Anritsu

ORIX | オリックス・レンテック株式会社

必ずご返却願います

製品をご使用前に必ず本書をお読み下さい。
本書は製品とともに保管して下さい。

MU163220A
3.2G パルスパターン発生器
and
MU163240A
3.2G 誤り検出器
取扱説明書

第 9 版

製品をご使用前に必ず本書をお読みください。
本書は製品とともに保管してください。

アンリツ株式会社
メジャメント ソリューションズ
デジタルコム事業部

FEB.
2001

管理番号 : M-W1386AW-9.0

安全情報の表示について

当社では人身事故や財産の損害を避けるため，危険の程度に応じて下記のようなシグナルワードを用いて安全に関する情報を提供しています。記述内容を十分理解して機器を操作するようにしてください。

下記の表示およびシンボルは，そのすべてが本器に使用されているとは限りません。また，外観図などが本書に含まれるとき，製品に張り付けたラベルなどがその図に記入されていない場合があります。

説明書中の表示について

危険 回避しなければ，死亡または重傷に至る切迫した危険状況があることを警告しています。

警告 回避しなければ，死亡または重傷に至る可能性がある潜在的危険について警告しています。

注意 回避しなければ，軽度または中程度の人体の傷害に至る可能性がある潜在的危険，または，物的損害の発生のみが予測されるような危険状況について警告しています。

機器に表示または説明書に使用されるシンボルについて

機器の内部や操作か所の近くに，または説明書に，安全上あるいは操作上の注意を喚起するための表示があります。これらの表示に使用しているシンボルの意味についても十分理解して，注意に従ってください。

禁止行為を示します。丸の中や近くに禁止内容が書かれています。

守るべき義務的行為を示します。丸の中や近くに守るべき内容が書かれています。

警告や注意を喚起することを示します。三角の中や近くにその内容が描かれています。

注意すべきことを示します。四角の中にその内容が書かれています。

このマークを付けた部品がリサイクル可能であることを示します。

MU163220A 3.2G パルスパターン発生器 and
MU163240A 3.2G 誤り検出器
取扱説明書

1998 年 07 月 01 日（初版）
2000 年 10 月 10 日（第 9 版）

・予告なしに本書の内容を変更することがあります。
・許可なしに本書の一部または全部を転載・複製することを禁じます。
Copyright © 1998-2000, ANRITSU CORPORATION
Printed in Japan

安全にお使い頂くために

⚠ 警告

1. 左のアラートマークを表示したか所の操作をするときは，必ず取扱説明書を参照してください。取扱説明書を読まないで操作などを行った場合は，負傷する恐れがあります。また，本器の特性劣化の原因にもなります。
なお，このアラートマークは，危険を示す他のマークや文言と共に用いられることもあります。

修理

WARNING ⚠

2. 本器は，お客様自身では修理できませんので，カバーを開け，内部の分解などしないでください。本器の保守に関しては，所定の訓練を受け，火災や感電事故などの危険を熟知した当社または代理店のサービスマンにご依頼ください。本器の内部には，高圧危険部分があり不用意にさわると負傷または死につながる感電事故を引き起こす恐れがあります。また精密部品を破損する可能性があります。

測定端子

⚠ 注意

測定端子には，その端子とアース間に表示されている値を超える信号を入力しないでください。本器内部が破損する可能性があります。

品質証明

アンリツ株式会社は，本製品が出荷時の検査により公表規格を満足していること，ならびにそれらの検査には，電子技術総合研究所(Electrotechnical Laboratory)，計量研究所（National Research Laboratory of Metrology）および通信総合研究所(Communication Research Laboratory)などの国立研究所によって認められた公的校正機関にトレーサブルな標準器を基準として校正した測定器を使用したことを証明します。

品質保証

アンリツ株式会社は，納入後１年以内に製造上の原因に基づく故障が発生した場合は，無償で修復することを保証します。
ただし，次のような場合は上記保証の対象外とさせていただきます。

- 取扱説明書に記載されている保証対象外に該当する故障の場合。
- お客様の誤操作，誤使用，無断改造・修理による故障の場合。
- 通常の使用を明らかに超える過酷な使用による故障の場合。
- お客様の不適当または不十分な保守による故障の場合。
- 火災，風水害，地震，その他天災地変などの不可抗力による故障の場合。
- 指定外の接続機器，応用機器，応用部品，消耗品による故障の場合。
- 指定外の電源，設置場所による故障の場合。

また，この保証は，原契約者のみ有効で，再販売されたものについては保証しかねます。

アンリツ株式会社は，本製品の欠陥に起因する損害のうち，予見できない特別の事情に基づき生じた損害およびお客様の取引上の損失については，責任を負いかねます。

当社へのお問い合わせ

本製品の故障については，本説明書の巻末に記載の最寄りの支社，支店，営業所もしくは代理店へすみやかにご連絡ください。

輸出するさいの注意事項

本製品および添付マニュアル類は，輸出および国外持ち出しのさいには，「外国為替および外国貿易法」により，日本国政府の輸出許可や役務取引許可を必要とする場合があります。
また，米国の「輸出管理規則」により，日本からの再輸出には米国政府の再輸出許可を必要とする場合があります。
本製品や添付マニュアル類を輸出または国外持ち出しする場合は，事前に必ず当社の営業担当までご連絡ください。

廃棄対策について

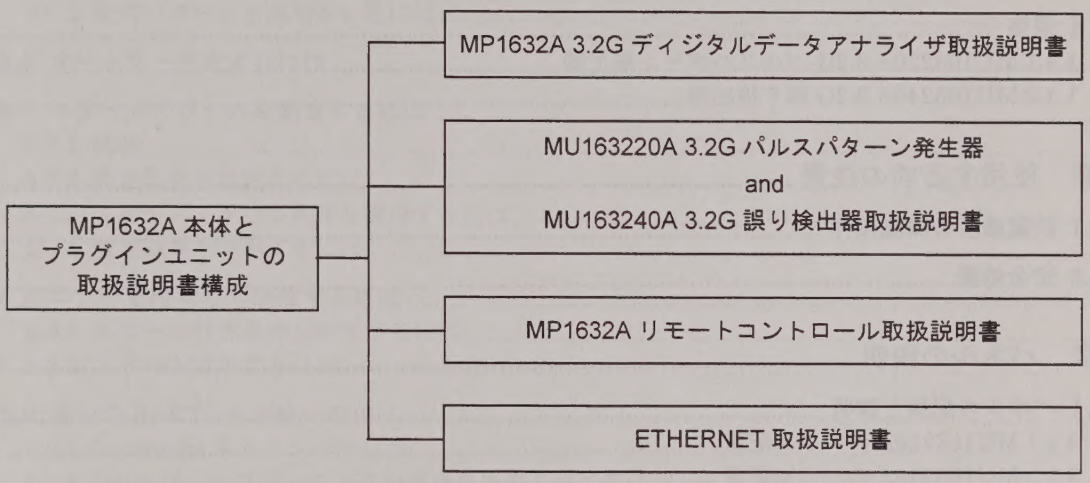
本製品の電子回路にはガリウム砒素が含まれています。本製品を廃棄する場合は各国の条例および各地方の条例に従って処理するように注意してください。

（空白）

はじめに

取扱説明書の構成

MP1632A ディジタルデータアナライザはプラグインユニットを挿入可能な測定器の本体です。取扱説明書は本体と各ユニットごとに存在し下記の４冊で構成されています。利用目的に合わせて使い分けてください。



- MP1632A ディジタルデータアナライザ 取扱説明書
  MP1632A および内蔵シンセサイザオプションの概要，使用前の準備，パネルの説明，規格，性能，操作方法を解説します。
- MU163220A 3.2G パルスパターン発生器 and MU163240A 3.2G 誤り検出器取扱説明書
  3.2G パルスパターン発生器と誤り検出器の概要，規格，性能，およびユニットに関連する操作方法を解説します。
- MP1632A リモートコントロール取扱説明書
  外部インタフェース（RS-232C，GPIB オプション，ETHERNET オプション）による制御，およびプログラム例について解説します。
- ETHERNET 取扱説明書
  ETHERNET オプション実装時，MP1632A を LAN に接続する方法，FTP の使用方法，ETHENET を介して MP1632A をリモート制御するサンプルプログラムについて解説します。

目次

1 章　概要 1

1.1 製品概要 2

1.2 取扱説明書構成 3

1.3 機器の構成 4

1.4 規格 5

1.4.1 MU163220A 3.2G パルスパターン発生器 5

1.4.2 MU163240A 3.2G 誤り検出器 7

2 章　使用する前の注意 9

2.1 設置場所の環境条件 10

2.2 安全処置 11

3 章　パネルの説明 13

3.1 パネルの配置と説明 14

3.1.1 MU163220A のパネル配置 14

3.1.2 MU163240A のパネル配置 15

3.2 ユニット間の接続 16

3.3 外部機器の接続 17

4 章　画面構成 19

5 章　基本的な操作方法 21

5.1 送信・受信パターンを設定するには 22

5.1.1 送信・受信パターンの選択 22

5.1.2 PRGM パターンを設定するには 24

5.1.3 PRBS パターンを設定するには 26

5.1.4 ゼロ置換パターンを設定するには 28

5.2 パターンの作成・編集をするには 29

5.2.1 表示モードの選択 29

5.2.2 Time 表示モードでの編集方法 31

5.2.3 Table 表示モードの編集方法 33

5.2.4 領域の選択 35

5.2.5 パターンの入力 37

5.2.6 編集コマンド 38

5.2.7 パネルキーとキーボードによる操作一覧 40

5.2.8 PRGM パターンを保存するには 41

5.2.9 PRGM パターンを開くには 42

5.2.10 パターンを印刷するには 43

5.3 バーストパターンを送受信するには 45

5.3.1 バーストパターンを送信するには 45
5.3.2 バーストパターンを受信するには 47

5.4 振幅・オフセットレベル・終端・位相を設定するには 49
5.4.1 Data 出力インタフェースを設定するには 49
5.4.2 Clock 出力インタフェースを設定するには 51
5.4.3 Data 入力インタフェースを設定するには 53
5.4.4 Clock 入力インタフェースを設定するには 55

5.5 受信パターンと同期をとるには 57
5.5.1 同期方法の選択 57
5.5.2 受信パターンと同期をとるには 58

5.6 オートサーチをするには 60

5.7 エラー／アラームを測定するには 63
5.7.1 機能 63
5.7.2 測定条件を設定するには 64
5.7.3 エラー／アラーム測定を開始するには 68
5.7.4 測定結果を印刷するには 74

5.8 エラーを付加して送信するには 75
5.8.1 エラーの付加条件を設定するには 75
5.8.2 エラーを付加するには 76

5.9 従来の BERTS をお使いの方に 77
5.9.1 Customize 子ウインドウ 77
5.9.2 Setup グループボックスに設定項目を割り当てるには 79
5.9.3 Result グループボックスに測定項目を割り当てるには 80
5.9.4 Customize 子ウインドウでパターンを編集するには 81
5.9.5 Customize 子ウインドウで測定の開始，停止を制御するには 83
5.9.6 カスタマイズ子ウインドウ　Result グループボックス 84

5.10 設定状態をデータファイルに保存する・データファイルを開くには 85
5.10.1 設定状態をデータファイルに保存するには 85
5.10.2 データファイルを開くには 87

6 章　応用的な操作方法 89

6.1 複数ポートの同時設定をするには 90
6.1.1 トラッキング機能 90
6.1.2 トラッキング操作をするための設定方法 90

6.2 ユニット間の共通設定をするには 91

6.3 Trigger Output 出力を設定するには 92

6.4 アイマージン・ダイヤグラム 93
6.4.1 機能 93
6.4.2 マージン測定条件の設定をするには 94
6.4.3 マージン測定をするには 96
6.4.4 ダイヤグラム測定の設定をするには 97
6.4.5 ダイヤグラム測定をするには 99
6.4.6 測定結果を印刷するには 103

6.5 Setup:Utility 画面について 104

7 章　具体的測定 107
7.1 ECL DFF IC の試験 108
7.2 STM-16 光モジュールのノイズ耐性試験 111

8 章　性能試験 115
8.1 概要 116
8.2 MU163220A 3.2G パルスパターン発生器の試験 117
8.2.1 トリガ出力インタフェース試験 117
8.2.2 クロック出力インタフェース試験 119
8.2.3 データ出力インタフェース試験 124
8.2.4 バーストトリガ出力インタフェース試験 129
8.3 MU163240A 3.2G 誤り検出器の試験 131
8.3.1 トリガ出力インタフェース試験 131
8.3.2 クロックカウンタ試験 133

9 章　自己診断 135
9.1 自己診断とは 136
9.2 機器の接続方法 138
9.3 簡単な操作方法 141
9.4 詳細な操作方法 142
9.4.1 親ウインドウ 142
9.4.2 System パネル 143
9.4.3 Connection パネル 144
9.4.4 Setup パネル 145
9.4.5 Result パネル 146
9.4.6 自己診断内容と結果表示 147

10 章　保守・廃棄 159
10.1 日常の手入れ 160
10.2 保管上の注意 161
10.3 輸送方法 162
10.4 廃棄 163

11 章　付録 165
11.1 送信・受信パターンについて 166
11.2 バーストパターンの発生原理 169
11.3 Auto Sync について 170
11.4 振幅，オフセット，終端の関係 171
11.5 エラー付加について 172
11.6 プリンタ出力フォーマット 173

11.7 エラーアラーム測定の詳細 176
11.8 バースト測定時の測定範囲について 181
11.9 Internal Route Mask について 182
11.10 Internal Threshold について 184
11.11 性能試験結果記入表 185
11.12 初期設定値一覧 187

（空白）

1章　概要

MU163220A 3.2G パルスパターン発生器は 10Mb/s～3.2Gb/s のパルスパターン発生器です。MU163240A 3.2G 誤り検出器は 10Mb/s～3.2Gb/s の誤り検出器です。MU163220A および MU163240A は MP1632A ディジタルデータアナライザ本体のスロットに挿入可能なプラグインユニットとして機能し，各種ディジタル通信機器，ディジタル通信用モジュールおよびデバイスの評価に使用します。本器は研究開発，および製造用に適しています。

特徴

- 連続信号／バースト信号いずれでもビット誤り測定が可能
- 各種方式に対応できる豊富なパターン
  PRBS(2^n-1 : n=7～31，マーク率可変)，PRGM(8,388,608bits)，ゼロ置換パターン
- 測定項目
  ビット誤り率，ビット誤り個数，エラーインターバル数，エラーフリーインターバル数，エラーパフォーマンス（G821 準拠），クロック周波数
- アイマージン測定機能
- オートサーチ機能（PRBS の識別，パターンとクロックの最適位相の自動設定）

測定対象

- O/E，E/O 変換器
- 通信用 LSI，ASIC/FPGA などのデバイス

1.2 取扱説明書構成

本取扱説明書は下表に示す全 11 章から構成されています。

章番号	説明
第 1 章　概要	製品概要，取扱説明書の構成，機器構成，規格
第 2 章　使用する前の注意	設置場所の環境条件，安全処置
第 3 章　パネルの説明	コネクタなどの配置と，その機能の説明
第 4 章　画面構成	画面の構成
第 5 章　基本的な操作方法	インタフェース設定，エラー・アラーム測定など，基本的な機能の操作説明
第 6 章　応用的な操作方法	アイマージン測定，インピーダンス設定などの機能の説明
第 7 章　具体的測定例	測定のための接続方法や設定方法の具体例
第 8 章　性能試験	ユニット単体の性能を試験する方法の説明
第 9 章　自己診断	自己診断ソフトウエアの説明
第 10 章　保守	安全のための予防保全，日常の手入れ，校正，保管方法，輸送方法
第 11 章　付録	各機能の詳細な説明，工場出荷時の初期設定

MU163220A 3.2G パルスパターン発生器の標準構成を以下に示します。

項目	型名・記号	品名	数量	備考
機器の構成	MU163220A	3.2G パルスパターン発生器	1	
添付品	W1386AW	MU163220A／40A 取扱説明書	1	
	J0693A	同軸ケーブル	1	1m
	J0696A	測定用同軸ケーブル	2	50cm
	Z0306A	リストストラップ	1	
	Z0481	12.5G/3.2G BERTS アプリケーションソフトウェアデモ	1	
オプション	01	$4V_{P\text{-}P}$ データ出力		
	02	$4V_{P\text{-}P}$ クロック出力		

MU163240A 3.2G 誤り検出器の標準構成を以下に示します。

項目	型名・記号	品名	数量	備考
機器の構成	MU163240A	3.2G 誤り検出器	1	
添付品	W1386AW	MU163220A／40A 取扱説明書	1	MU163220A 同時購入時には添付しません。
	J0693A	同軸ケーブル	1	1m
	J0696A	測定用同軸ケーブル	2	50cm
	Z0481	12.5G/3.2G BERTS アプリケーションソフトウェアデモ	1	MU163220A 同時購入時には添付しません。

1.4.1 MU163220A 3.2G パルスパターン発生器

MU163220A 3.2G パルスパターン発生器の規格を表 1-1 に示します。

表 1-1 MU163220A 規格 (1/2)

項　　目	規　　格
動作周波数	10M～3.2GHz (オプション 03 の内蔵シンセサイザ使用時は 50MHz～3.2GHz)
外部クロック入力	
レベル	0.5 ～ 2.0V_{p-p}
波形	＜0.5GHz：矩形波，≧0.5GHz：矩形波または正弦波
発生パターン	
疑似ランダムパターン (PRBS)	
周期	2^N-1 (N＝7, 9, 11, 15, 20, 23, 31)
マーク率	1/2, 1/4, 1/8, 0/8, $\overline{1/2}$, 3/4, 7/8, 8/8
マーク率設定時の AND ビットシフト	1 ビット／3 ビット
データパターン	
データ長	2 ～ 8,388,608 ビット
ゼロ置換パターン	
ゼロ連続ビット長	1～（パターン長－1）ビット
パターン長	2^N : N＝7, 9, 11, 15
誤り挿入	
誤り率	10^{-n}(n：3，4，5，6，7，8，9)，シングルエラー
外部エラー入力	あり
データ出力	
出力数	2 系統（DATA／$\overline{DATA}$ 独立）
振幅	0.5 ～ 2Vp-p（10mV ステップ）
	0.5 ～ 4Vp-p（10mV ステップ）（OPT01 実装時）
オフセット電圧	-2 ～ +2V_{OH}（5mV ステップ）
	-3.5 ～ +4.25V_{OH}（5mV ステップ）（OPT01 実装時）
	V_{OH}，V_{TH}，V_{OL}の表示切り替え可能
立上り／立下り時間	80ps 以下(振幅の 10～90%)
	120ps 以下(振幅の 10～90%)（OPT01 実装時）
パターンジッタ	30ps 以下
波形歪	振幅の設定値に対して 10%か 0.1V のいずれか大きい方 以下
負荷インピーダンス	50 Ω（バックターミネーション付き）
DATA/$\overline{DATA}$ トラッキング	$\overline{DATA}$ の振幅，オフセット電圧を DATA と同じ値に設定可能
クロス点調整	あり
コネクタ	SMA

表 1-1　MU163220A 規格 (2/2)

項　　目	規　　格
クロック出力	
出力数	2 系統（CLOCK／$\overline{\text{CLOCK}}$ 独立）
振幅	0.5 ～ 2Vp-p（10mV ステップ）
	0.5 ～ 4Vp-p（10mV ステップ）（OPT02 実装時）
オフセット電圧	-2 ～ +2V_{OH}（5mV ステップ）
	-3.5 ～ +4.25V_{OH}（5mV ステップ）（OPT02 実装時）
	V_{OH}，V_{TH}，V_{OL}の表示切り替え可能
立上り／立下り時間	80ps 以下(振幅の 10～90%)
	120ps 以下(振幅の 10～90%)（OPT02 実装時）
波形歪	振幅の設定値に対して 15%か 0.1V のいずれか大きい方 以下
負荷インピーダンス	50 Ω(バックターミネーション付き)
クロック遅延	-1 ～ +1ns（2ps ステップ）
コネクタ	SMA
外部バーストトリガ入力	
入力レベル	0V／-1V
コネクタ	SMA
内部発生バースト信号	
バースト周期	2 μ s～50 m s（1 μ s ステップ）
イネーブル長	1 μ s～49.999 m s（1 μ s ステップ）
バーストトリガ出力	
出力レベル	0V／-1V
コネクタ	SMA
同期信号出力	1/8 クロック同期／可変パターン同期より切り替え
レベル	0／-1V
コネクタ	SMA
動作温度	＋5～＋45℃
外形寸法	232(W)×49(H)×449(D) mm
質量	4.5kg 以下
消費電力	200VA 以下

1.4.2 MU163240A 3.2G 誤り検出器

MU163240A 3.2G 誤り検出器の規格を表 1-2 に示します。

表 1-2 MU163240A 規格 (1/2)

項　　目	規　　格
動作周波数	10M～3.2GHz (オプション 03 の内蔵シンセサイザ使用時は 50MHz～3.2GHz)
データ入力	
波形	NRZ
入力電圧	振幅 ：0.5 ～ 4Vp-p
スレッショルド電圧可変範囲	-4 ～ +4V（1mV ステップ）
終端	50 Ωを介して-2V，+3V，GND に接続
コネクタ	SMA
クロック入力	
入力波形	矩形波（＜0.5GHz），矩形波または正弦波（≧0.5GHz）
デューティ	50%
入力振幅	0.5 ～ 4Vp-p
入力遅延可変範囲	-1 ～ +1ns（2ps ステップ）
極性反転	POS/NEG 反転可能
終端	50 Ωを介して -2V，+3V，GND に接続
コネクタ	SMA
オートサーチ機能	位相，スレショールド，PRBS パターン
制約事項	マーク率 1/8～7/8 時のみ可能
受信パターン	
疑似ランダムパターン(PRBS)	
周期	2^N-1（N＝7，9，11，15，20，23，31）
マーク率	1/2，1/4，1/8，0/8，$\overline{1/2}$，3/4，7/8，8/8
マーク率設定時のANDビットシフト	1 ビット／3 ビット
データパターン	
データ長	2 ～ 8,388,608 ビット
ゼロ置換パターン	
ゼロ連続ビット長	1～（パターン長－1）ビット
パターン長	2^N：N＝7，9，11，15
同期モード	ノーマル，フレーム
同期スレッショルド	AUTO，または 10^{-n}（n:2，3，4，5，6，7，8）
誤り検出モード	消失，挿入，トータル
測定項目	
誤り率	0.0000×10^{-16} ～ 1.0000×10^{-0}
誤り個数	0 ～ 9.9999×10^{16}
エラーインターバル（非同期）	0 ～ 9999999(インターバル：100ms，1s)
エラーフリーインターバル（EFI）	0.0000 ～ 100.0000%
クロック周波数	0.01 ～ 3.2GHz(分解能:：1Hz，確度：10ppm±1kHz)

表 1-2　MU163240A 規格 (2/2)

項　　目	規　　格
アイマージン測定機能	あり
エラーパフォーマンス算出機能	あり
測定チャネルマスク	1～8 CH，各チャネルを独立に設定可能
エラー出力	
出力数	1系統（1/8 ビットレート 0R エラー）
出力レベル	0／-1V
コネクタ	SMA
同期信号出力	
出力数	1系統（1/8 クロック，固定パターン同期，SYNC GAIN より切り替え可能）
出力レベル	0／-1V
コネクタ	SMA
バーストトリガ入力	
入力レベル	0／-1V
コネクタ	SMA
外形寸法	232(W)×54(H)×449(D) mm
質量	5kg 以下
消費電力	250VA 以下

2章　使用する前の注意

MU163220A 3.2G パルスパターン発生器および MU163240A 3.2G 誤り検出器（以下，本器とよびます）は 5～45℃の周辺温度，85%以下の周辺湿度で正常動作します。-20～60℃の温度の環境で保管してください。また，下記条件での使用，保管は避けてください。

1. 振動の激しい場所
2. ほこりの多い場所
3. 直射日光の当たる場所
4. 活性ガスに侵される恐れのある場所
5. 水滴が付着する恐れのある場所
6. 機器が酸化する恐れのある場所

注意

本器を低温下に長時間おいた後でふたたび室温で使用するような場合，結露により回路がショートし故障の原因になります。このようなときは十分乾燥させた後で使用してください。

⚠ 警告

1. プラグインユニットの交換はお客様自身で行わないでください。交換は当社サービス部門にて行いますので，最寄りの当社営業所または代理店へお申し付けください。負傷，または死につながる感電事故を引き起こす恐れがあります。

⚠ 注意

1. 本器はMP1632Aディジタルデータアナライザ専用のユニットです。他の機器に挿入して使用すると破損や事故となることがあるので他の機器では絶対に使用しないでください。
2. 本器に信号を入力する場合は定格を越える電圧がかからないようにしてください。回路が破損することがあります。
3. 出力は50 Ω終端で使用し電流を流し込んだりすることは決して行わないでください。
4. 静電気対策として入出力端子を接続する前に，接続される他の機器（実験回路も含む）との間をアース線で必ず接地してください。
5. 同軸ケーブルの外導体と芯線はコンデンサとして帯電することがあるので外導体と芯線は金属などを用いて電荷を放電してから使用してください。
6. ユニット内の放熱板は取らないでください。もし取ることにより性能が劣化したり故障した場合，メンテナンスをお断りすることがあるのでご注意ください。

（空白）

3章　パネルの説明

3.1.1 MU163220A のパネル配置

MU163220A 3.2G パルスパターン発生器の正面図を図 3-1 に，背面図を図 3-2 に示します。

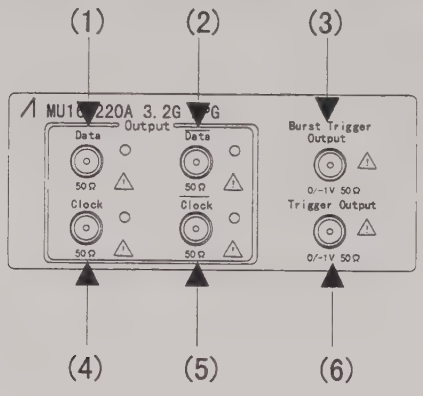


図 3-1 MU163220A 正面パネル

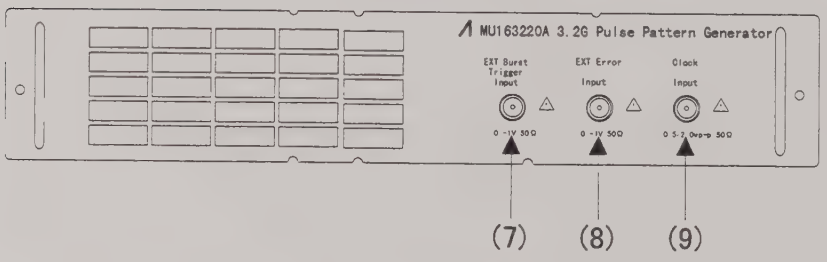


図 3-2 MU163220A 背面パネル

表 3-1 MU163220A パネルの説明

No	ラベル	説　　明
(1)	Data Output	データ出力のコネクタです。(SMA)
(2)	$\overline{\text{Data}}$ Output	データ反転出力のコネクタです。(SMA)
(3)	Burst Trigger Output	バーストトリガ出力のコネクタです。 (SMA，50 Ω～GND 終端)
(4)	Clock Output	クロック出力のコネクタです。(SMA)
(5)	$\overline{\text{Clock}}$ Output	クロック反転出力のコネクタです。(SMA)
(6)	Trigger Output	同期出力のコネクタです。 (SMA，50 Ω～GND 終端)
(7)	EXT Burst Trigger Input	外部バーストトリガ入力のコネクタです。 (SMA，50 Ω～GND 終端)
(8)	EXT Error Input	外部エラー入力のコネクタです。 (SMA，50 Ω～GND 終端)
(9)	Clock Input	クロック入力のコネクタです。 (SMA，50 Ω～GND 終端)

3.1.2 MU163240A のパネル配置

MU163240A 3.2G 誤り検出器の正面図を図 3-3 に示します。

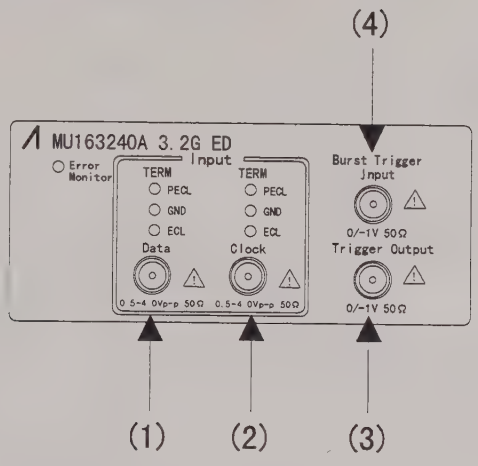


図 3-3 MU163240A 正面パネル

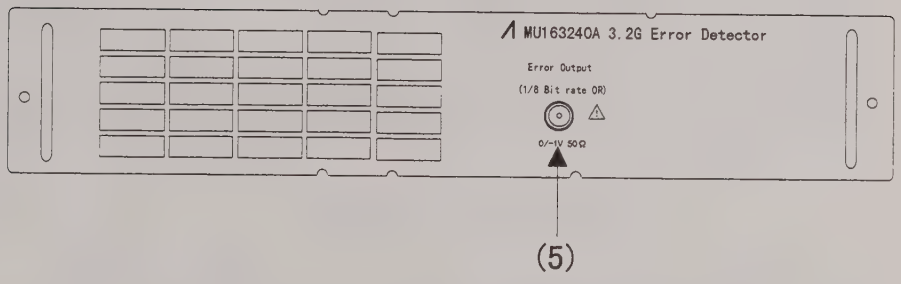


図 3-4 MU163240A 背面パネル

表 3-2 MU163240A パネルの説明

No	ラベル	説　　明
(1)	Data Input	データ入力のコネクタです。(SMA)
(2)	Clock Input	クロック入力のコネクタです。(SMA)
(3)	Trigger Output	同期出力のコネクタです。(SMA, 50 Ω～GND 終端)
(4)	Burst Trigger Input	バーストトリガ入力のコネクタです。 (SMA, 50 Ω～GND 終端)
(5)	Error Output	エラー出力のコネクタです。 (SMA, 50 Ω～GND 終端)

ここでは MU163220A 3.2G パルスパターン発生器および MU163240A 3.2G 誤り検出器と，MP1632A 本体に挿入されている他のユニットとの接続方法について説明します。

- **接続方法（1）　内蔵シンセサイザオプションとの接続**

  Slot1：Option03 3.2G 内蔵シンセサイザ
  Slot3：MU163220A 3.2G パルスパターン発生器
  Slot4：MU163240A 3.2G 誤り検出器

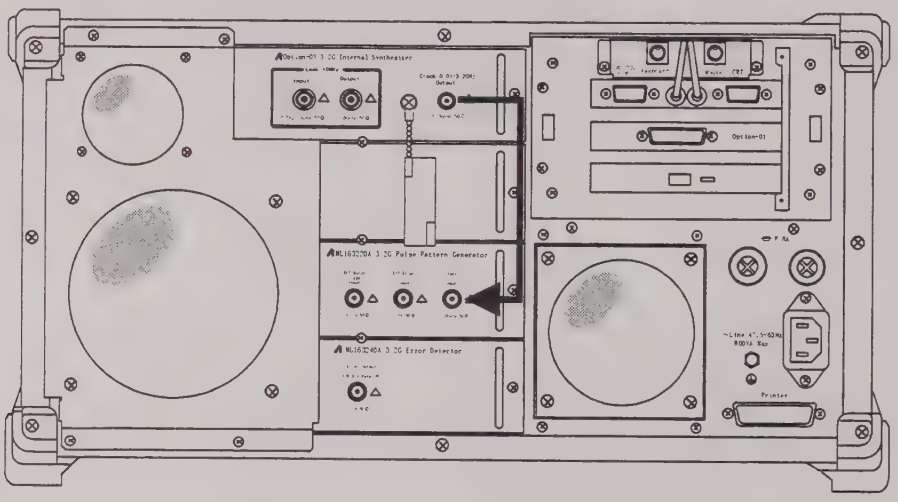


図 3-5 ユニット間の接続（1）

ここではMU163220A 3.2Gパルスパターン発生器およびMU163240A 3.2G誤り検出器と，外部機器との接続方法について説明します。

- 接続方法（前面）

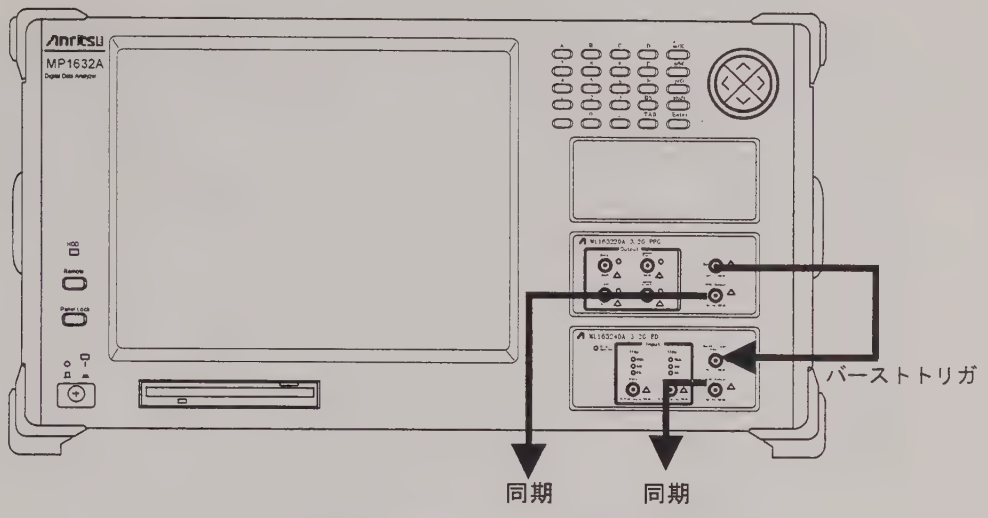


図 3-6 外部機器の接続（前面）

- 接続方法（前面）

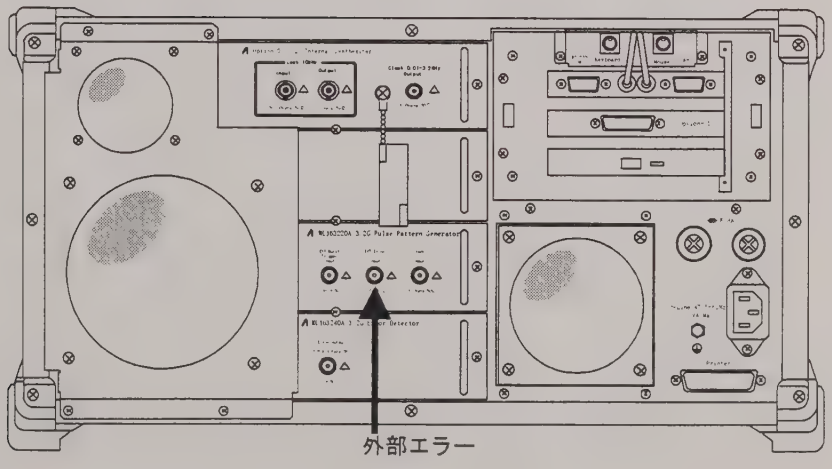


図 3-7 外部機器の接続（背面）

（空白）

4章　画面構成

PPG（Pulse Pattern Generator），ED（Error Detector）ユニットがMP1632A本体に挿入されている場合の子ウインドウ，パネルの階層構造を下記に示します。網掛け部分の画面の説明はMP1632Aディジタルデータアナライザの取扱説明書を参照してください。

表 4-1 画面の階層構造

子ｳｨﾝﾄﾞｳ	パネル	設定項目
System	System	日付・時刻，リモート機能，システムの動作モードを設定します。
	Option	本体に挿入されたユニットの構成を表示します。
Setup	Setup	基本設定項目の設定をします。
	Frequency	周波数を設定します。
	Clock I/F	クロック入出力インタフェースの設定をします。
	Data I/F	データ入出力インタフェースの設定をします。
	Pattern	送受信パターン，バーストおよび同期の設定をします。
	Trigger I/F	トリガ／同期入出力信号の設定をします。
	Utility	その他の設定をします。
Test Menu	Measurement	測定条件の設定をします。
	Error Addition	エラー付加条件の設定をします。
Result	Error/Alarm	エラー／アラーム測定結果の表示，および測定のStart，Stopをします。
	Eye Margin	アイマージン測定結果の表示および，および測定のStart，Stopをします。
Customize		設定&エラー測定結果表示（項目選択，設定は即値入力）をします。

5章　基本的な操作方法

5.1.1 送信・受信パターンの選択

MU163220A 3.2G パルスパターン発生器(以下 PPG ユニットと呼びます。)および MU163240A 3.2G 誤り検出器（以下 ED ユニットと呼びます。）では送信・受信パターンとしてプログラマブルパターン（PRGM），擬似ランダムパターン（PRBS），ゼロ置換パターン（Zero-Subst）を設定することができます。ここでは，これらの送信・受信パターンを設定する方法について説明します。各パターンの詳細については付録「1. 送信・受信パターンについて」をご覧ください。

1. Setup: Pattern パネルを開いてください。

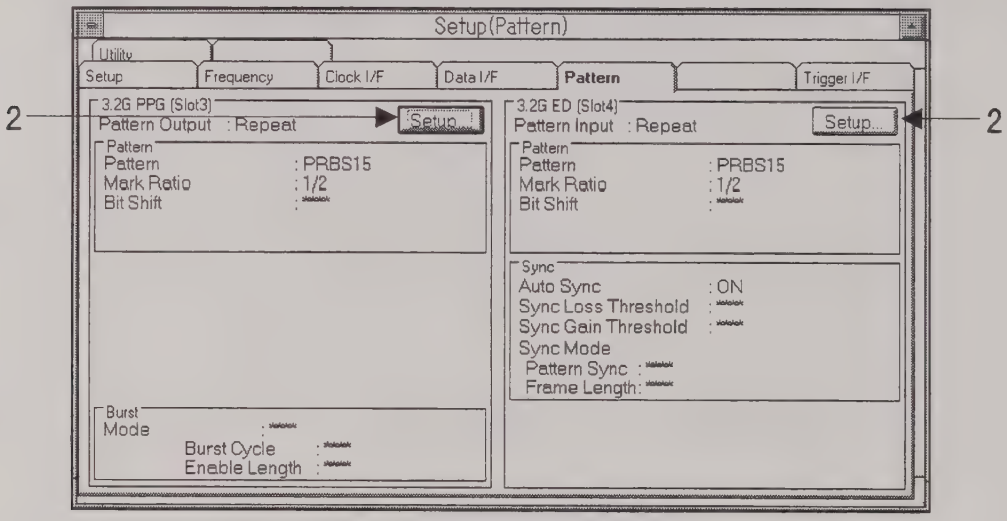


図 5-1 Setup: Pattern パネル

2. 送信パターンの設定には PPG グループボックスの Setup ボタンを押してください。受信パターンの設定には ED グループボックスの Setup ボタンを押してください。Pattern ダイアログボックスが開きます。**図 5-2** は PPG ユニットの場合の Pattern ダイアログボックスですが ED ユニットの場合も本節で説明する設定に関しては同じ構成です。以降 PPG ユニットの場合を例として説明します。

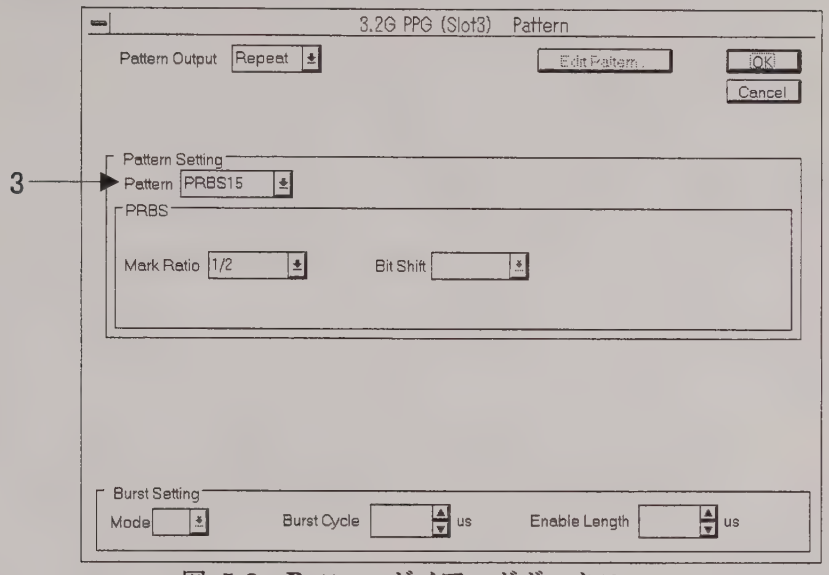


図 5-2 Pattern ダイアログボックス

3. お使いになるパターンにあわせて設定方法をご覧ください。

PRGM パターンの設定方法	「5.1.2 PRGM パターンを設定するには」をご覧ください。
PRBS パターンの設定方法	「5.1.3 PRBS パターンを設定するには」をご覧ください。
Zero-Subst パターンの設定方法	「5.1.4 ゼロ置換パターンを設定するには」をご覧ください。

5.1.2 PRGM パターンを設定するには

PRGM パターンを送信・受信パターンに設定する方法について説明します。

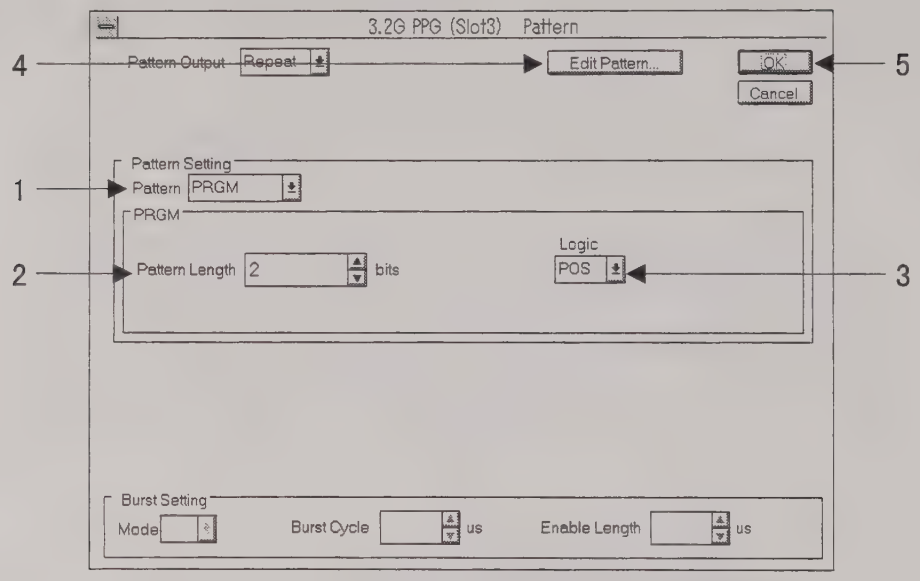


図 5-3 Pattern ダイアログボックス（PRGM 設定時）

1. Pattern Setting グループボックスの Pattern ドロップダウンリストボックスで PRGM を選択してください。

2. パターン長を設定します。PRGM グループボックスの Pattern Length テキストボックスでパターン長を入力してください。パターン長は 2～8,388,608bits です。ただし以下のようなビット分解能で設定可能です。

2～131072 bits	1 bit の分解能
131072～262144 bits	2 bits の分解能
262144～524288 bits	4 bits の分解能
524288～1048576 bits	8 bits の分解能
1048576～2097152 bits	16 bits の分解能
2097152～4194304 bits	32 bits の分解能
4194304～8388608 bits	64 bits の分解能

3. パターンの論理を設定します。PRGM グループボックスの Logic ドロップダウンリストボックスで選択してください。

4. PRGM パターンを編集する場合は Edit Pattern ボタンを押してください。Pattern Editor ダイアログボックスが開きます。Pattern Editor ダイアログボックスの操作については「5.2 パターンの作成・編集をするには」をご覧ください。

5. 設定が終了しました。変更を有効にするために OK ボタンを押してください。

5.1.3 PRBS パターンを設定するには

ここでは PRBS パターンを送信・受信パターンに設定する方法について説明します。

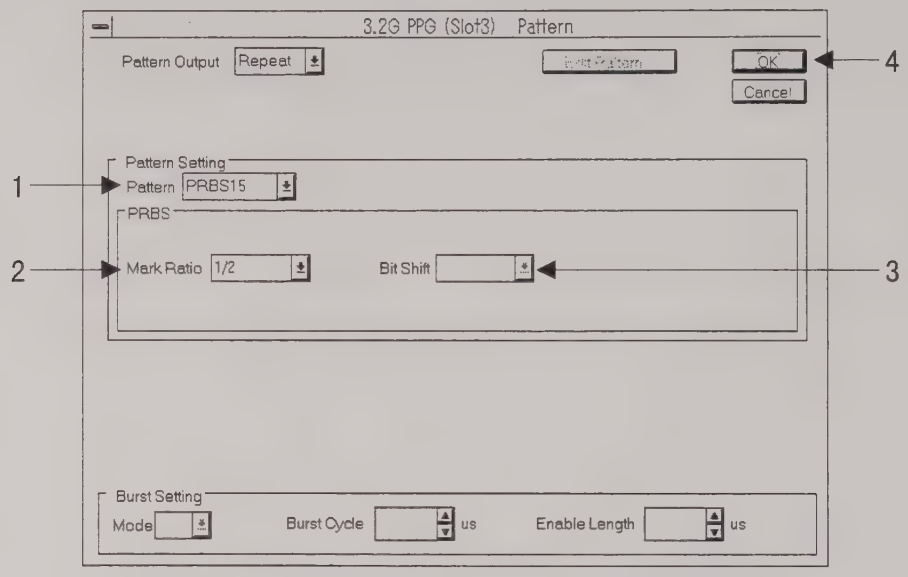


図 5-4 Pattern ダイアログボックス（PRBS 時）

1. Pattern Setting グループボックスの Pattern ドロップダウンリストボックスで選択してください。

PRBS7	パターンを 2^7-1 の PRBS に設定します。
PRBS9	パターンを 2^9-1 の PRBS に設定します。
PRBS11	パターンを 2^{11}-1 の PRBS に設定します。
PRBS15	パターンを 2^{15}-1 の PRBS に設定します。
PRBS20	パターンを 2^{20}-1 の PRBS に設定します。
PRBS23	パターンを 2^{23}-1 の PRBS に設定します。
PRBS31	パターンを 2^{31}-1 の PRBS に設定します。

2. マーク率を設定します。PRBS グループボックスの Mark Ratio ドロップダウンリストボックスで選択してください。

1/2	マーク率を 1/2 に設定します。
1/4	マーク率を 1/4 に設定します。
1/8	マーク率を 1/8 に設定します。
0/8	すべて 0 のパターンに設定します。
1/2INVT	マーク率を $\overline{1/2}$ に設定します。
3/4	マーク率を 3/4 に設定します。
7/8	マーク率を 7/8 に設定します。
8/8	すべて 1 のパターンに設定します。

3. ビットシフトを設定します。PRBS グループボックスの Bit Shift ドロップダウンリストボックスで選択してください。

1bit Shift	1 ビットシフトに設定します。
3bit Shift	3 ビットシフトに設定します。

Note

手順 2 でマーク率を 1/2，1/2INVT，0/8，8/8 のいずれかに設定した場合はビットシフトの設定はできません。

4. 設定が終了しました。変更を有効にするために OK ボタンを押してください。

5.1.4 ゼロ置換パターンを設定するには

ここではゼロ置換パターンを送信・受信パターンに設定する方法について説明します。

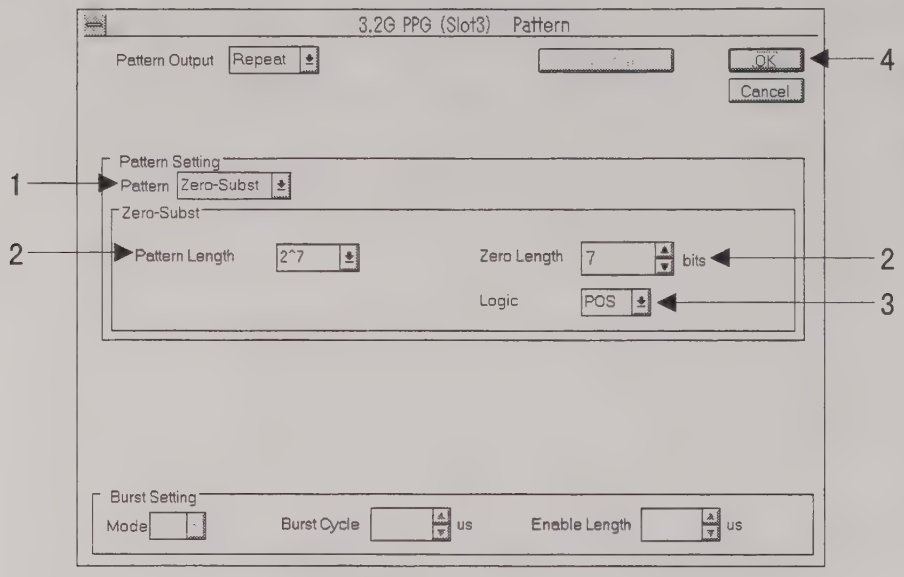


図 5-5 Pattern ダイアログボックス（Zero-Subst）

1. Pattern Setting グループボックスの Pattern ドロップダウンリストボックスで Zero-Subst を選択してください。

2. パターン長およびゼロビット挿入長を設定します。Zero-Subst グループボックスの Pattern Length ドロップダウンリストボックスでパターン長を選択し，Zero Length テキストボックスでゼロビット挿入長を設定してください。

   パターン長と 0 ビット挿入長の最小・最大関係を示します。

Pattern Length	0 ビットの最小値	0 ビットの最大値
2^7	7	127
2^9	9	511
2^11	11	2,047
2^15	15	32,767

3. パターン論理の設定をします。Zero-Subst グループボックスの Logic ドロップダウンリストボックスで選択してください。

4. 設定が終了しました。変更を有効にするために OK ボタンを押してください。

5.2.1 表示モードの選択

MU163220A 3.2G パルスパターン発生器(以下 PPG ユニットと呼びます。)および MU163240A 3.2G 誤り検出器（以下 ED ユニットと呼びます。）で PRGM パターンの作成・編集をするには Pattern Editor ダイアログボックスを用います。Pattern Editor ダイアログボックスでは PRGM パターンの作成・編集をすることができます。
ここでは Pattern Editor ダイアログボックスで PRGM パターンを作成・編集する方法について説明します。なお Pattern Editor ダイアログボックスは，Setup:Pattern パネルから開く Pattern ダイアログボックス上の Edit Pattern ボタンを押すことによって開きます。

Note

1. システムの動作モードが電源断測定可能状態の場合，Pattern Editor ダイアログボックスを開くことはできません。Customize 子ウインドウで編集するかシステムの動作モードを切り替えてください。
2. Customize 子ウインドウの操作に関しては「5.9 従来の BERTS をお使いの方に」をご覧ください。
3. システムの動作モードの変更に関しては MP1632A ディジタルデータアナライザ取り扱い説明書「6.4 システムの動作を設定するには」をご覧ください。
4. Windows の色設定によってはエディタ上のカーソルが見づらくなることがあります。Windows の色設定は Program Manager の Main グループ内にある，Control Panel で行います。Control Panel の使用方法については Control Panel 付属のオンラインヘルプをご覧ください。

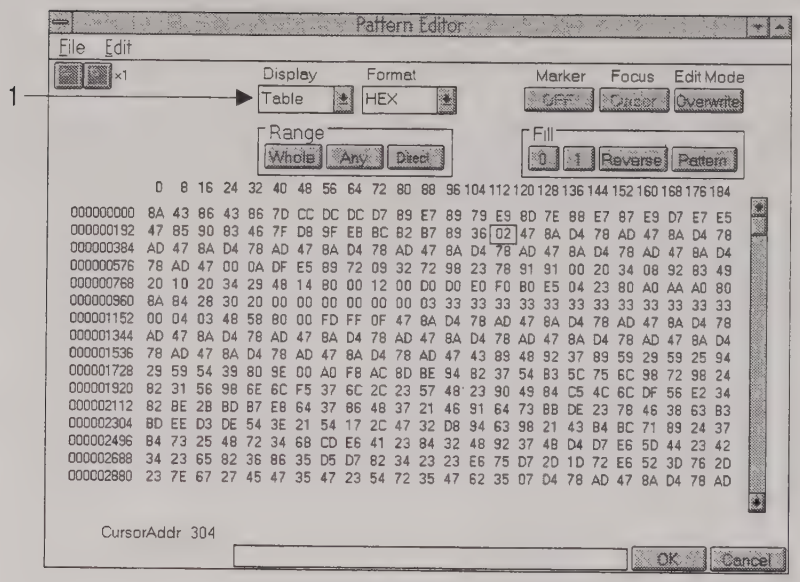


図 5-6 Pattern Editor ダイアログボックス

1. Pattern Editor の表示モードを設定します。Pattern Editor ダイアログボックスの Display ドロップダウンリストボックスで選択してください。

Time	横方向に時間軸をとりパターンを横 1 行に表示・編集します。波形のイメージまたは 2 進数で表示・編集ができます。
Table	パターンをメモリダンプのイメージで表示・編集します。2 進数, 16 進数で表示・編集ができます。

2. Display ドロップダウンリストボックスで選択した表示モードにあわせて編集方法をご覧ください。

Time モードでの編集方法は「5.2.2 Time 表示モードでの編集方法」をご覧ください。
Table モードでの編集方法は「5.2.3 Table 表示モードの編集方法」をご覧ください。

5.2.2 Time 表示モードでの編集方法

ここでは Time 表示モードでパターンの作成・編集する方法を説明します。

1. 表示形式を選択します。Pattern Editor ダイアログボックスの Format ドロップダウンリストボックスで選択してください。

Wave	波形のイメージで表示・編集します。Zoom Up，Zoom Down ボタンで表示の拡大，縮小ができます。
BIN	2 進数で表示・編集します。

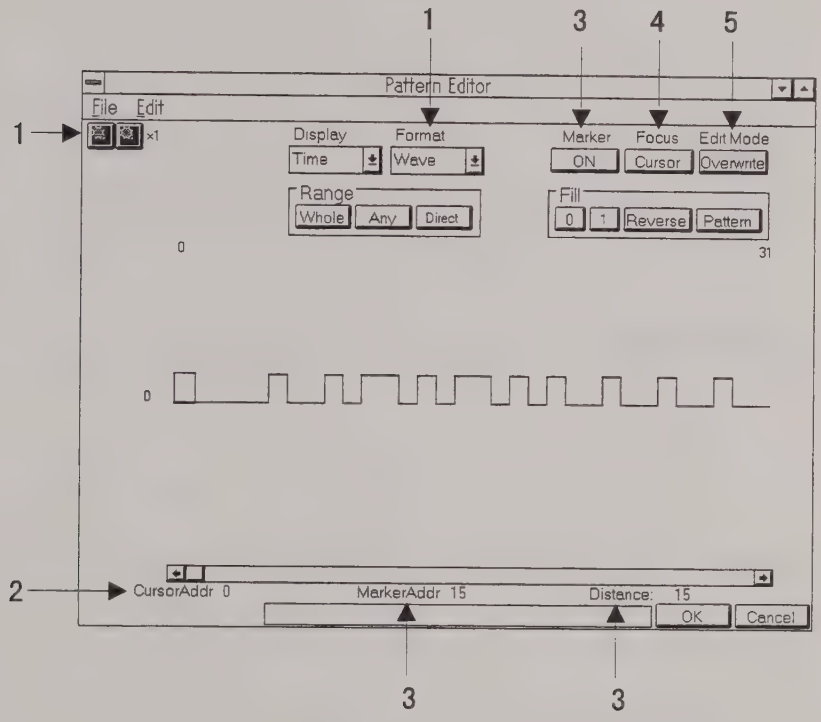


図 5-7 Pattern Editor ダイアログボックス（Time 表示モード）

2. Cursor Addr にカーソルのアドレスが表示されます。

3. マーカ表示の設定をします。Marker ボタンを押すとマーカの表示，非表示が切り替わります。Marker Addr にマーカのアドレス，Distance にカーソルとマーカとの距離が表示されます。

4. 操作対象を選択します。Focus ボタンを押すとカーソル(Cursor)とマーカ(Marker)が切り替わります。操作対象として選択されている側を，クリックまたは矢印キーまたはロータリノブで移動することができます。

5. 編集モードを設定します。Edit Mode ボタンを押すと挿入モード(Insert)と上書きモード(Overwrite)が切り替わります。

6. パターンの入力にはキーの０，１を使います。またタッチパネルをダブルクリックするとダブルクリックした位置にカーソルが移動するとともに，そのビットが反転します。

7. その他の機能については「5.2.4 領域の選択」以降をご覧ください。

5.2.3 Table 表示モードの編集方法

ここでは Table 表示モードでパターンの作成・編集をする方法を説明します。

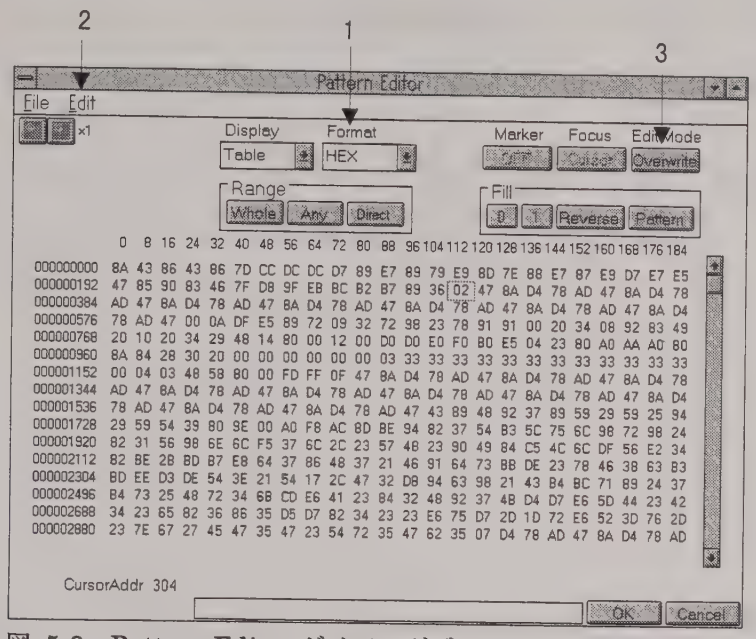


図 5-8 Pattern Editor ダイアログボックス (Table 表示モード)

1. 表示形式を設定します。Pattern Editor ダイアログボックスの Format ドロップダウンリストボックスで選択してください。

BIN	2 進数で表示・編集します。
HEX	16 進数で表示・編集します。

2. 1 行に表示するデータ量を変更することができます。Edit プルダウンメニューから Line を選択して Line ダイアログボックスを開いてください。スピンボックスに 1 行あたりのバイト数を入力して OK ボタンを押してください。

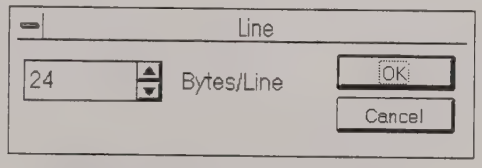


図 5-9 Line ダイアログボックス

3. 編集モードを設定します。Edit Mode ボタンを押すと挿入モード(Insert)と上書きモード(Overwrite)が切り替わります。

4. パターンの入力は 2 進数表示時はキーの 0，1 を使います。16 進表示時にはキーの 0～9，A～F を使います。

5. ２進数表示している場合にタッチパネルをダブルクリックすると，ダブルクリックした位置にカーソルが移動するとともにビットが反転します。

6. その他の機能については「5.2.4 領域の選択」以降をお読みください。

5.2.4 領域の選択

Pattern Editor ダイアログボックスでは複数のビットからなる選択領域を指定し，この領域に対して一括して編集作業を行うことができます。選択領域は Fill グループボックスを使った置換入力をするとき，編集コマンドの Cut，Copy，Paste を使うとき，PRGM パターンの保存をするときなどに用います。
ここでは Range グループボックスを使って選択領域を設定する方法について説明します。

選択領域を設定するには Range グループボックス内の各ボタンを用います。ボタンの機能は以下のとおりです。

ボタン	機能
Whole	パターン全体を選択領域に指定します。
Any	アドレスを指定して任意の領域を選択領域にします。アドレスの指定は Input Range ダイアログボックスで入力します。
Direct	アドレスを指定して任意の領域を選択領域にします。アドレスの指定はカーソルで行います。

■ Any ボタンによる選択領域の指定方法を説明します。

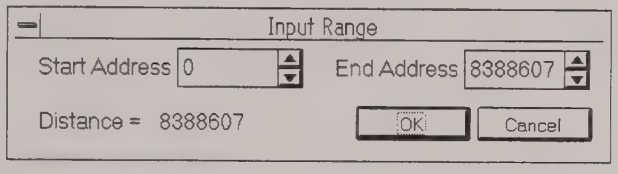


図 5-10 Input Range ダイアログボックス

1. Start Address スピンボックスで選択領域の始点アドレスを入力してください。
2. End Address スピンボックスで選択領域の終点アドレスを入力してください。
3. OK ボタンを押すと指定した領域が選択領域となり反転表示されます。

■ Direct ボタンによる選択領域の指定方法を説明します。

1. Direct ボタンを押してください。ボタンは押されたままの状態になり Direct モードになります。Direct モードではパターンの入力・編集は行えません。

2. 選択領域の始点を指定します。選択領域の始点をダブルクリックするかカーソルをあわせて Enter を押してください。

3. 選択領域の終点を指定します。Edit プルダウンメニューの Jump などを使って選択領域の終点を画面に表示してください。終点をダブルクリックするかカーソルをあわせて Enter を押してください。

4. 選択領域が設定されました。

■ 以下の方法でも領域指定をすることができます。

1. ドラッグによって選択領域を指定できます。

2. 選択領域の始点をクリックして，終点を Shift キーを押しながらクリックすることで選択領域を指定できます。

3. 始点にカーソルをあわせ，Shift キーを押しながらカーソルキーで終点を指定することで選択領域を指定できます。

4. 領域が確定している状態で Shift キーを押しながらクリックしたりカーソルを移動したりすることで領域を引き伸ばすことができます。

5.2.5 パターンの入力

ここでは Fill グループボックス内のボタンを使ってパターンを入力する方法について説明します。Fill グループボックスの各ボタンの機能は以下のとおりです。

ボタン	機能
0	カーソル位置のビットを 0 に置き換えます。
1	カーソル位置のビットを 1 に置き換えます。
Reverse	カーソル位置のビットを反転します。
Pattern	任意のパターンの繰り返しを入力します。

■ Pattern ボタンによるパターンの入力について説明します。

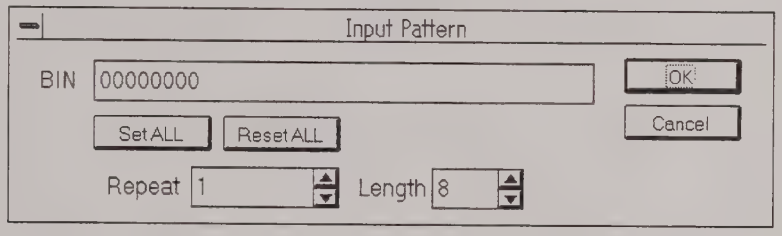


図 5-11 Input Pattern ダイアログボックス

1. Length スピンボックスで入力するビット数を入力してください。
2. Repeat スピンボックスで指定したパターンを繰り返す回数を入力してください。
3. Set ALL ボタンを押すとビットをすべて 1 に設定します。
4. Reset ALL ボタンを押すとビットをすべて 0 に設定します。
5. BIN または HEX テキストボックスにパターンを入力してください。
6. OK ボタンを押すとカーソルの位置にパターンが入力されます。

Note

・選択領域が指定された状態で Input Pattern ダイアログを開くと，Repeat スピンボックスで指定した繰り返し数とは関係なしに，選択領域が指定パターンの繰り返しで置換されます。

5.2.6 編集コマンド

ここではPattern Editorダイアログボックスの Editプルダウンメニューから選択できる各編集コマンドについて説明します。

表 5-1 Pattern Editor編集コマンド

コマンド	機能
Undo	直前の1作業を取り消し，もとの状態に戻します。
Cut	選択領域またはカーソルの指すデータを削除しバッファに蓄えます。
Copy	選択領域またはカーソルの指すデータをバッファにコピーします。
Paste	カーソル位置にバッファ内のデータを入力します。
Jump-Head	パターンの先頭までジャンプします。
Jump-Tail	パターンの末尾までジャンプします。
Jump-Marker	Makerの設定がONのときマーカが位置するところへジャンプします。
Jump-Address	指定アドレスにジャンプします。
Jump-Pattern	指定パターンを探索し最初に見つかったパターンの先頭へジャンプします。
Jump-Next	直前に実行した Jump-Pattern コマンドと同じ検索条件で次のパターンを検索しジャンプします。
Line	一行に表示するデータ量を指定します。

■ ジャンプ先のアドレスを指定するには

1. Jump-Addressを選択すると Input Addressダイアログボックスが開きます。

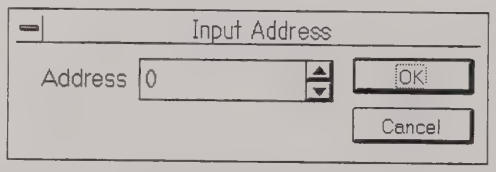


図 5-12 Input Addressダイアログボックス

2. Input Addressダイアログボックスのスピンボックスにジャンプ先のアドレスを入力してください。

3. OKボタンを押してください。

■ 検索パターンを指定するには

1. Jump-Pattern を選択すると Input Pattern ダイアログボックスが開きます。

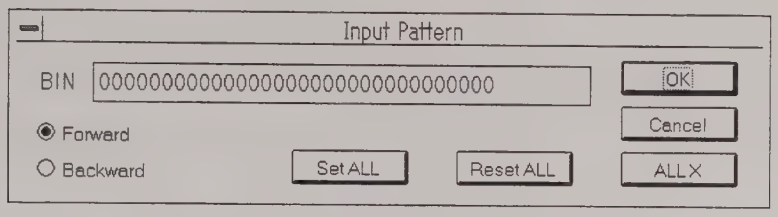


図 5-13 Input Pattern ダイアログボックス

2. Set ALL ボタンを押すとビットをすべて1にします。
3. Reset ALL ボタンを押すとビットをすべて0にします。
4. ALL X ボタンを押すとビットをすべて Don't Care にします。
5. BIN または HEX テキストボックスにパターンを入力してください。Don't Care の入力は [Shift]+[0]で行います。
6. 探索する方向を Forward, Backward オプションボタンで選択してください。
7. OK ボタンを押してください。

5.2.7 パネルキーとキーボードによる操作一覧

ここでは Pattern Editor のパネルキーによる操作一覧とオプションのキーボードによる操作一覧を示します。

表 5-2 パネルキーによる操作一覧

矢印キー	カーソルの移動を行います。
Shift + 矢印キー	ドラッグによる領域指定と同じ動作をします。
Enter	ダブルクリックと同じ動作をします。
数字，A～F	パターン入力をします。
Shift+0	Don't Care の入力をします。
Back Space	カーソルの左側のデータの削除をします。

表 5-3 キーボードによる操作一覧

矢印キー	カーソルの移動を行います。
Shift + 矢印キー	ドラッグによる領域指定と同じ動作をします。
Home	表示画面の左端にカーソルが移動します。
Ctrl + Home	パターンの先頭までジャンプします。
End	表示画面の右端にカーソルが移動します。
Ctrl + End	パターンの末尾までジャンプします。
Page Up	右側または下側に 1 画面分スクロールします。
Page Down	左側または上側に 1 画面分スクロールします。
Enter	ダブルクリックと同じ動作をします。
数字，A～F	パターン入力をします。
Shift+0 または X キー	Don't Care の入力をします。
Delete	選択領域またはカーソルの指すデータを削除しバッファに蓄えます。
Back Space	カーソルの左側のデータの削除をします。
Insert	挿入モード(Insert)と上書きモード(Overwrite)が切り替わります。

5.2.8 PRGM パターンを保存するには

Pattern Editor ダイアログボックスで編集したパターンをファイルに保存する方法は2通りあります。1つはパターン設定データファイルとして保存する方法です。もう1つはパターンクリップファイルとして保存する方法です。パターン設定データファイルではパターンのビット列に加えてパターンに関する設定状態も含んでいます。これに対しパターンクリップファイルは単なるパターンのビット列のみから成ります。
ここでは作成した PRGM パターンをパターンクリップファイルとして保存する方法について説明します。パターン設定データファイルについては「5.10　設定状態をデータファイルに保存する・データファイルを開くには」を参照してください。

1. Pattern Editor ダイアログボックスの File プルダウンメニューで Save を選択してください。Save ダイアログボックスが開きます。

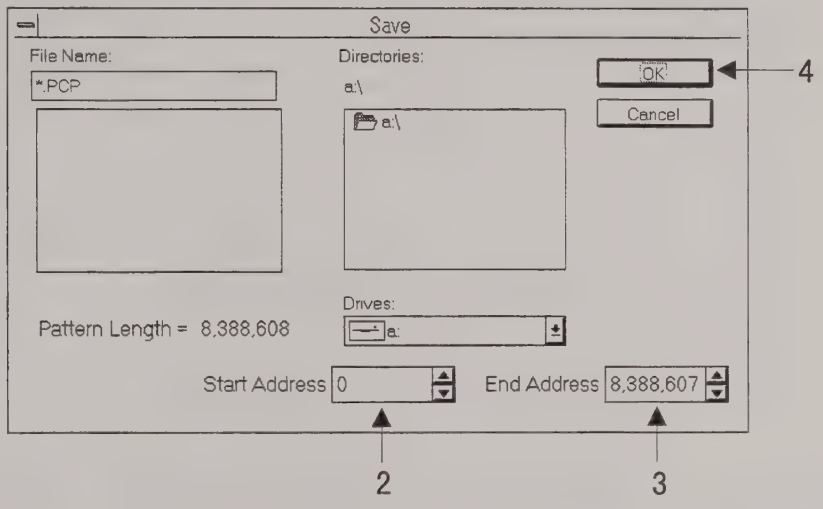


図 5-14　Save ダイアログボックス

2. Start Address スピンボックスで開始アドレスを入力します。

3. End Address スピンボックスで終了アドレスを入力します。

4. ドライブ，ディレクトリ，ファイル名を入力して OK ボタンを押してください。ファイル名を入力するときは拡張子を変えないでください。

Note

・領域を選択してから Save ダイアログボックスを開くと選択領域が Start Address スピンボックス，End Address スピンボックスに設定されます。

5.2.9 PRGM パターンを開くには

パターンクリップファイルとして保存されたパターンをファイルから読み出して編集中のパターンに挿入または上書きすることができます。ここではパターンクリップファイルを読み込む方法について説明します。

1. 読み込んだパターンはカーソル位置に入力されます。カーソルを入力したい位置に移動してください。

2. Pattern Editor ダイアログボックスの File プルダウンメニューで Open を選択してください。Open ダイアログボックスが開きます。

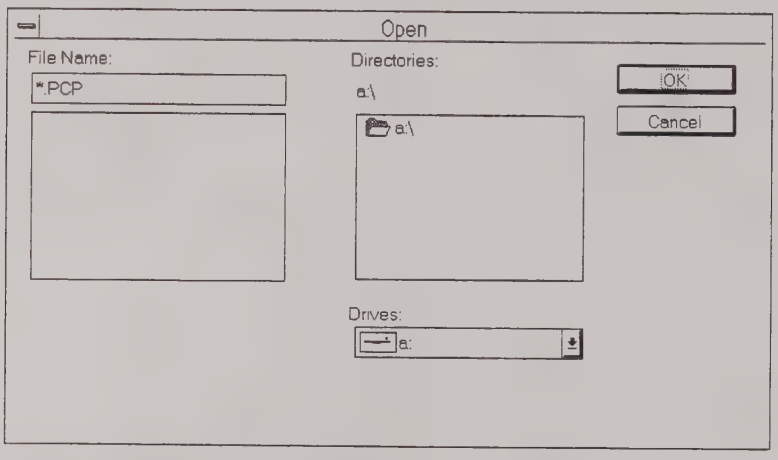


図 5-15　Open ダイアログボックス

3. ドライブ，ディレクトリ，ファイル名を入力して OK ボタンを押してください。カーソルの位置に入力されます。

5.2.10 パターンを印刷するには

ここでは，作成した発生／測定パターンを印刷する方法について説明します。印刷する方法は2種類あります。1つはPattern Editorダイアログボックスから印刷する方法です。もう一つの方法は親ウインドウから印刷する方法です。印刷例は付録「11.6　プリンタ出力フォーマット」に示します。

Pattern Editorから印刷するには

1. Pattern EditorダイアログボックスのFileプルダウンメニューからPrintを選択してください。Printダイアログボックスが開きます。

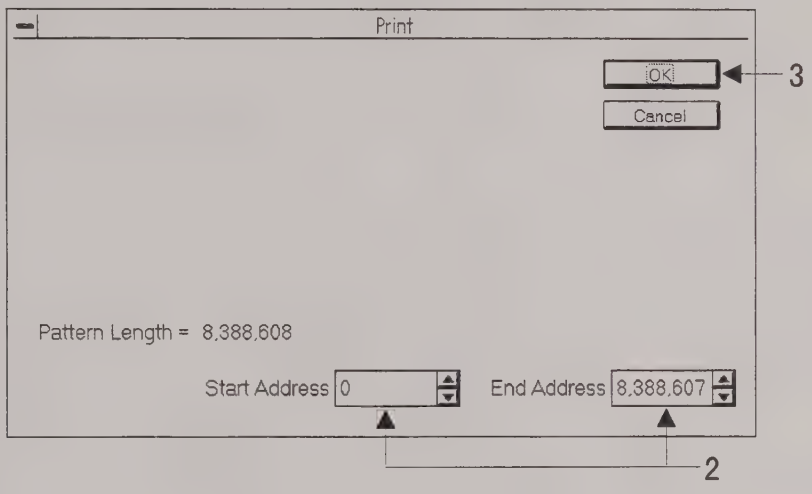


図 5-16　Printダイアログボックス

2. 印刷したいパターンの範囲をStart AddressとEnd Addressテキストボックスに指定してください。

3. OKボタンを押すと印刷が開始されます。

Note

出力形式はPrintダイアログボックスを開いたときにPattern Editorダイアログボックスのパターン表示形式と同じ形式で出力されます。ただし，Time表示モードのWave形式で表示中に限ってはBIN形式で出力されます。

親ウインドウから印刷するには

1. 親ウインドウの File プルダウンメニューから Print を選択してください。Print ダイアログが開きます。

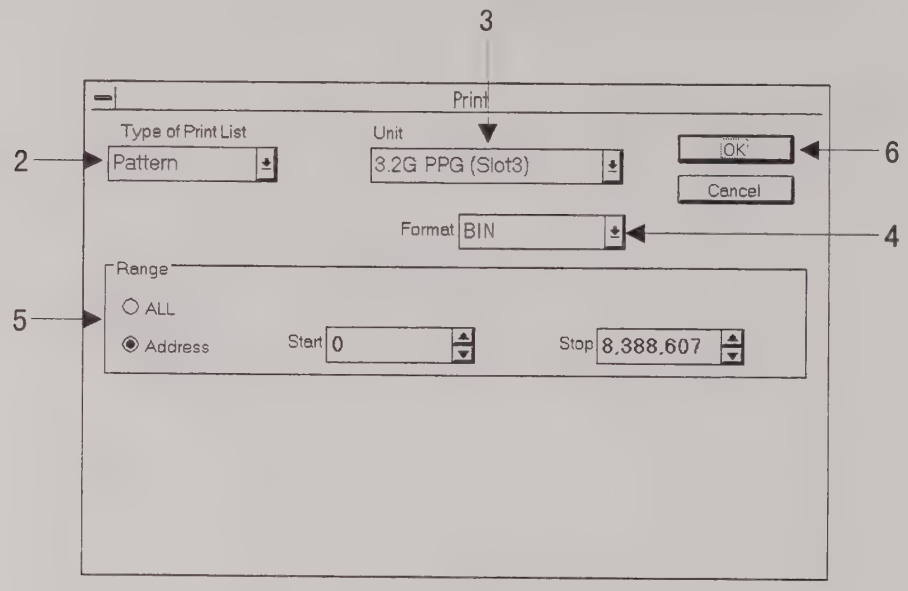


図 5-17 Print ダイアログボックス

2. Type of Print List ドロップダウンリストボックスで Pattern を選択してください。

3. Unit ドロップダウンリストボックスで印刷したいパターンを保持しているユニットを選択してください。

4. Format ドロップダウンリストボックスで印刷したいパターン形式を指定してください。

5. パターンの全範囲を印刷したい場合は ALL にチェックします。任意の範囲だけ印刷したい場合は Address にチェックし，Start Address，End Address テキストボックスで範囲を指定してください。

6. OK ボタンを押すと印刷が開始されます。

5.3.1 バーストパターンを送信するには

MU163220A 3.2G パルスパターン発生器（以下 PPG ユニットと呼びます。）ではバーストパターンを送信することができます。
バースト制御用のバーストトリガ信号は内部信号と外部信号から選択できます。内部信号を選択した場合はバースト周期とイネーブル長を設定します。詳細は付録の「11.2 バーストパターンの発生原理」をご覧ください。
バーストトリガ信号は PPG ユニットの正面パネルにある Burst Trigger Output コネクタから出力されます。バーストトリガ信号の設定方法については「6.3 Trigger Output 出力を設定するには」をご覧ください。
ここではバーストパターンを送信するための設定手順について説明します。

1. Setup: Pattern パネルを開いてください。

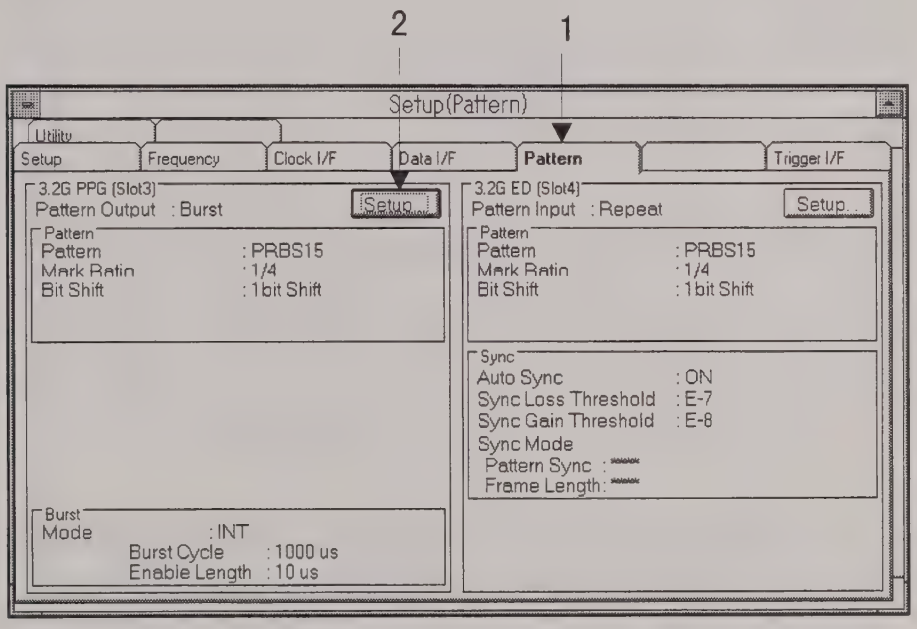


図 5-18 Setup: Pattern パネル

2. PPG ユニット側のグループボックス内にある Setup ボタンを押してください。Pattern ダイアログボックスが開きます。

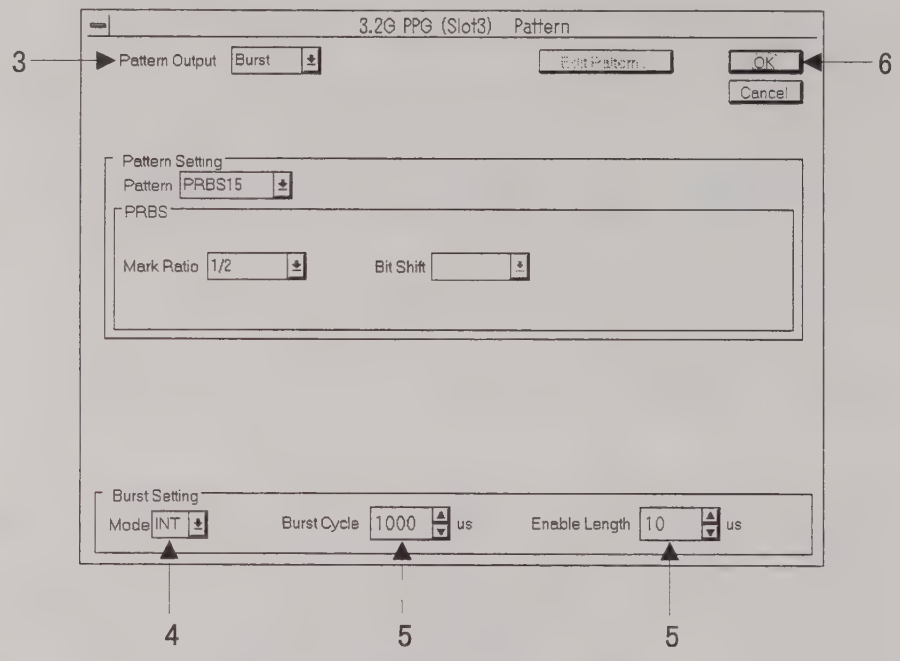


図 5-19 Pattern ダイアログボックス

3. Pattern Output モードを Burst に設定します。Pattern Output ドロップダウンリストボックスで Burst を選択してください。Burst Setting グループボックス内の設定項目が有効となります。

4. バーストトリガ信号の発生源を指定します。内部または外部を指定してください。

Note

外部バーストトリガ信号を用いる場合は，入力信号の High をデータ有効領域，Low を無効領域とします。パルス幅は (64÷基本周波数)を超える幅としてください。

5. バースト周期およびイネーブル長を Burst Cycle，Enable Length スピンボックスでそれぞれ入力してください。各設定範囲は下記のとおりです。

項目	設定可能範囲
バースト周期	2～50000us
イネーブル長	1～49999us

Note

バースト周期とイネーブル長の間には以下の条件が成立していなければなりません。

イネーブル長 < バースト周期

6. 設定が終了しました。変更を有効にするために OK ボタンを押してください。

5.3.2 バーストパターンを受信するには

MU163240A 3.2G エラー検出器（以下 ED ユニットと呼びます。）ではバーストパターンを測定することができます。ここではバーストパターンを受信するための設定手順について説明します。

1. Setup: Pattern パネルを開いてください。

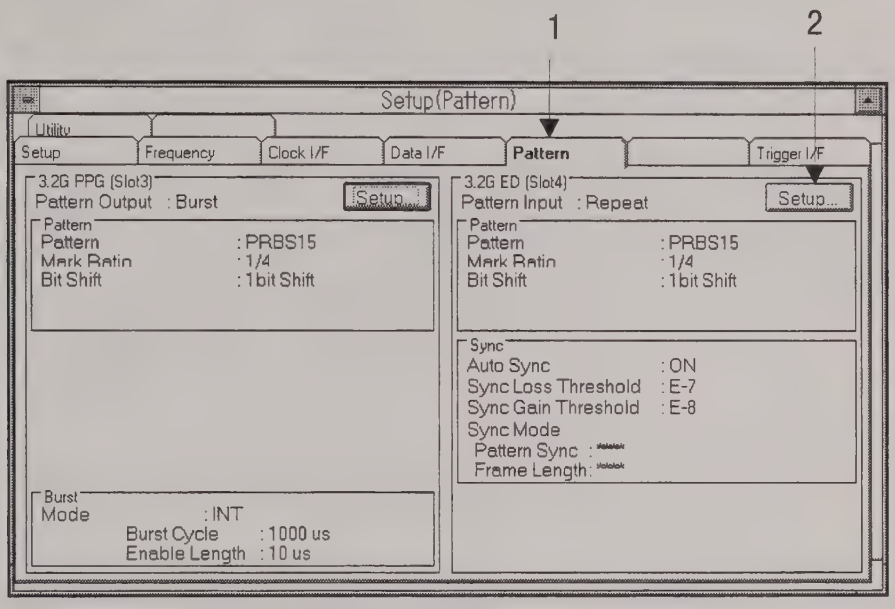


図 5-20 Setup: Pattern パネル

2. ED ユニット側のグループボックス内にある Setup ボタンを押してください。Pattern ダイアログボックスが開かれます。

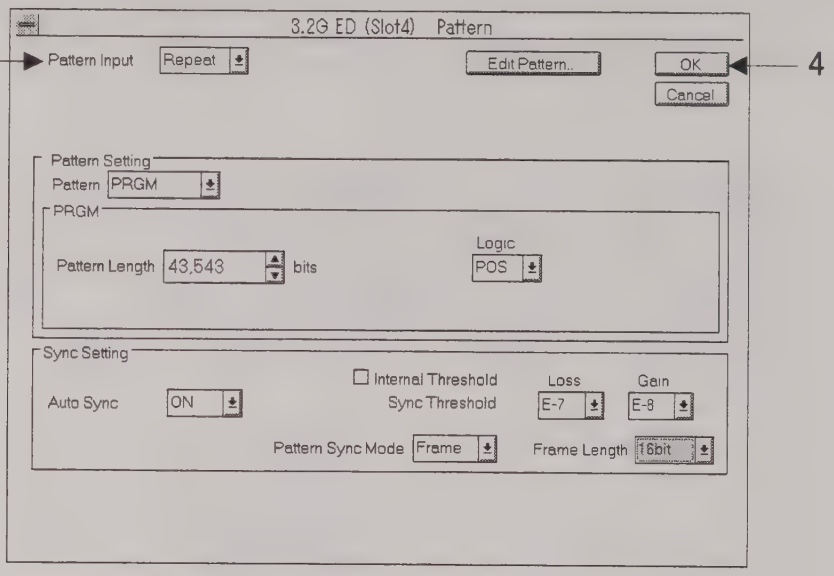


図 5-21 Pattern ダイアログボックス

3. Pattern Output ドロップダウンリストボックスで Burst を選択してください。
4. 設定が終了しました。変更を有効にするために OK ボタンを押してください。

Note

ED はバーストトリガ信号が High のときをデータ有効領域, Low のときを無効領域としてバーストパターンを測定します。バーストトリガ信号の入力レベルの規格は下記のとおりです。

振幅	1Vp-p ± 20%
オフセット	0 ± 0.2V(V_{IH})

5.4.1 Data 出力インタフェースを設定するには

ここでは MU163220A 3.2G パルスパターン発生器（以下 PPG ユニットと呼びます。）の Data 出力インタフェースを設定する手順を説明します。

1. Setup: Data I/F パネルを開いてください。

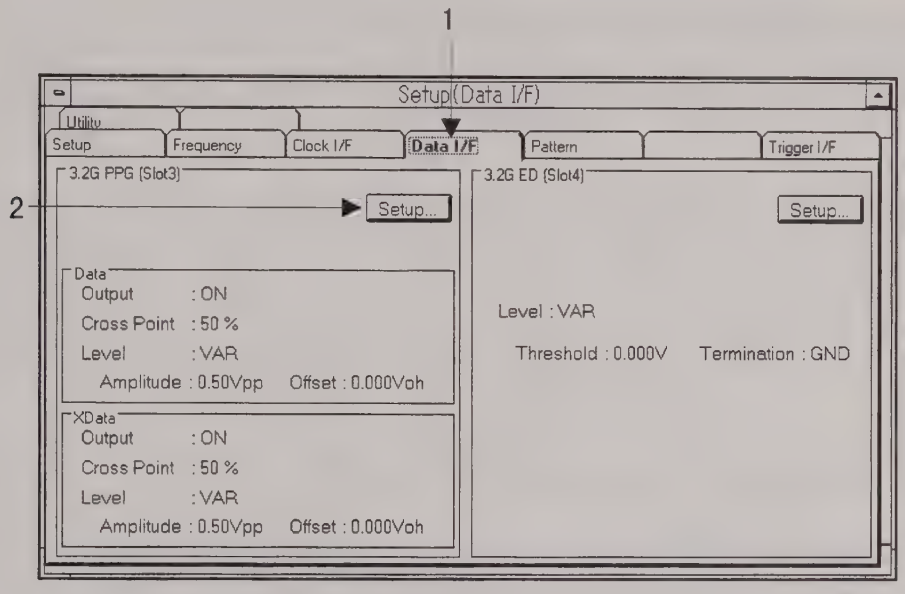


図 5-22 Setup: Data I/F パネル

2. PPG グループボックス内の Setup ボタンを押してください。Data Interface ダイアログボックスが開きます。

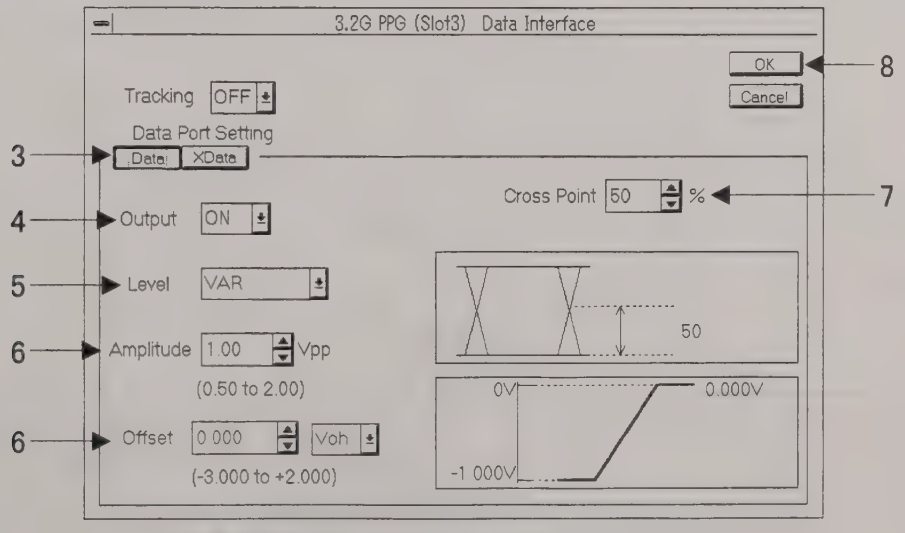


図 5-23 Data Interface ダイアログボックス

Note

オプション０１を実装している場合，Amplitude，Offset の設定範囲表示は以下のようになります。

	V_{OH}	V_{TH}	V_{OL}
Amplitude	(0.50 ～ 4.00)	(0.50 ～ 4.00)	(0.50 ～ 4.00)
Offset	(-3.500 ～ +4.250)	(-3.750 ～ +4.000)	(-4.000 ～ +3.750)

3. 設定するデータポートを選択してください。

4. Data 出力の ON/OFF を設定します。Output ドロップダウンリストボックスで選択してください。

Note

出力 OFF 時はハイ-インピーダンスです。

5. レベルを設定します。Level ドロップダウンリストボックスで選択してください。ECL，TTL を選択した場合は手順６の設定はできません。

VAR	任意のレベルに設定します。
ECL	ECL レベルに設定します。
TTL	TTL レベルに設定します。（OPT01 実装時）

Note

Setup:Utility パネルで Data I/F に 50 Ω を選択している場合は ECL は選択できません。

6. 振幅，オフセットを設定します。オフセットの基準となる電位を Offset テキストボックス右のドロップダウンリストボックスで以下より選択します。オフセットの設定可能範囲は振幅の設定に依存します。詳しくは付録「11.4　振幅，オフセット，終端の関係」をご覧ください。

Voh	オフセット値を High レベルとして設定します。
Vth	オフセット値を High レベルと Low レベルのセンター値として設定します。
Vol	オフセット値を Low レベルとして設定します。

7. クロスポイントを設定してください。設定可能範囲は 25～75%です。

8. 設定が終了しました。変更を有効にするために OK ボタンを押してください。

⚠ 注意

設定によっては被測定系を破壊してしまう場合があります。確認のためメッセージが表示されます。ここで行った設定と測定対象とを十分ご確認したうえで測定を開始してください。

5.4.2 Clock 出力インタフェースを設定するには

ここでは MU163220A 3.2G パルスパターン発生器（以下 PPG ユニットと呼びます。）の Clock 出力インタフェースを設定する手順について説明します。

1. Setup：Clock I/F パネルを開いてください。

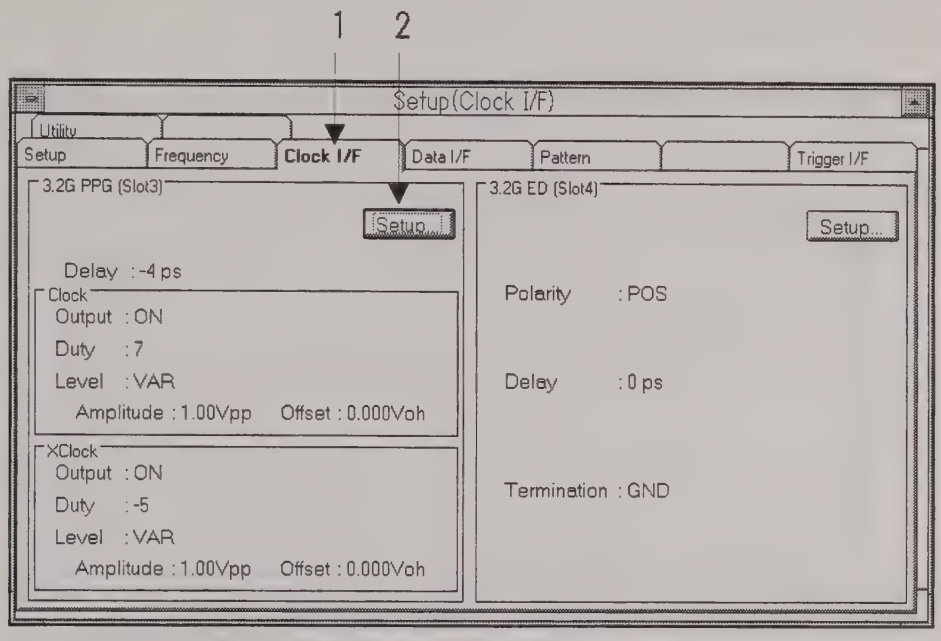


図 5-24 Setup Clock I/F パネル

2. PPG グループボックス内の Setup ボタンを押してください。Clock Interface ダイアログボックスが開きます。

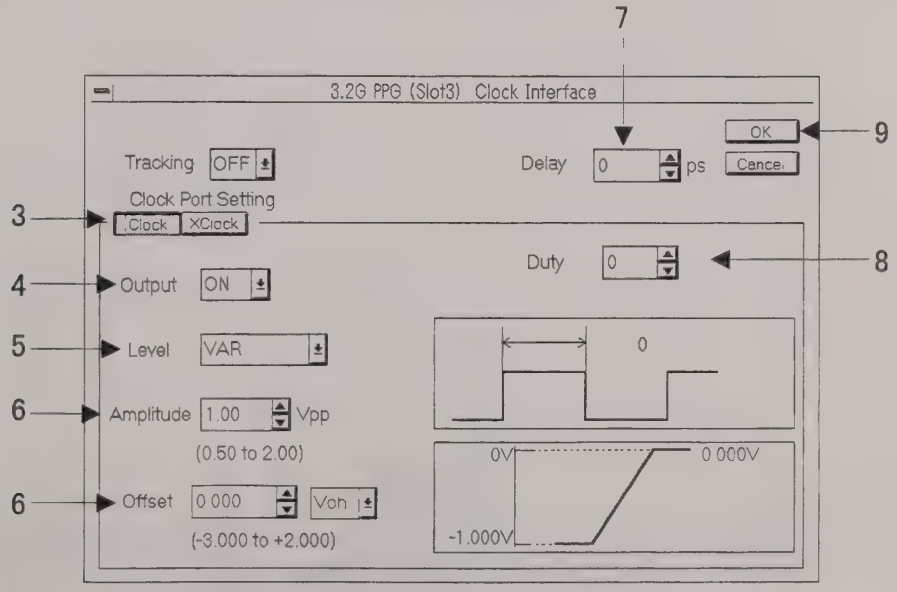


図 5-25 Clock Interface ダイアログボックス

Note

オプション０２を実装している場合，Amplitude，Offset の設定範囲表示は以下のようになります。

	V_{OH}	V_{TH}	V_{OL}
Amplitude	(0.50 ～ 4.00)	(0.50 ～ 4.00)	(0.50 ～ 4.00)
Offset	(-3.500 ～ +4.250)	(-3.750 ～ +4.000)	(-4.000 ～ +3.750)

3. 設定するポートを選択してください。

4. Clock 出力の ON/OFF を設定します。Output ドロップダウンリストボックスで選択してください。

Note

出力 OFF 時はハイ-インピーダンスです。

5. レベルを設定します。Level ドロップダウンリストボックスで選択してください。ECL，TTL を選択すると手順６の設定はできません。

VAR	任意のレベルに設定します。
ECL	ECL レベルに設定します。
TTL	TTL レベルに設定します。（OPT02 実装時）

Note

Setup:Utility パネルで Clock I/F に 50 Ω を選択している場合は ECL は選択できません。

6. 振幅，オフセットを設定します。オフセットの基準となる電位を Offset テキストボックス右のドロップダウンリストボックスで選択してください。オフセットの設定可能範囲は振幅の設定に依存します。詳しくは付録「11.4　振幅，オフセット，終端の関係」をご覧ください。

Voh	オフセット値を High レベルとして設定します。
Vth	オフセット値を High レベルと Low レベルのセンター値として設定します。
Vol	オフセット値を Low レベルとして設定します。

7. ディレイを設定します。Delay スピンボックスで入力してください。設定可能範囲は-1000～+1000ps，分解能は 2ps です。

8. デューティーを設定します。Duty スピンボックスで入力してください。設定可能範囲は-25～+25 までの 50 段階です。

9. 設定が終了しました。変更を有効にするために OK ボタンを押してください。

⚠ 注意

設定によっては被測定系を破壊してしまう場合があります。確認のため，メッセージが表示されます。ここで行った設定と測定対象とを十分ご確認したうえで測定を開始してください。

5.4.3 Data 入力インタフェースを設定するには

ここでは MU163240A 3.2G 誤り検出器（以下 ED ユニットと呼びます。）の Data 入力インタフェースを設定する手順を説明します。

1. Setup : Data I/F パネルを開いてください。

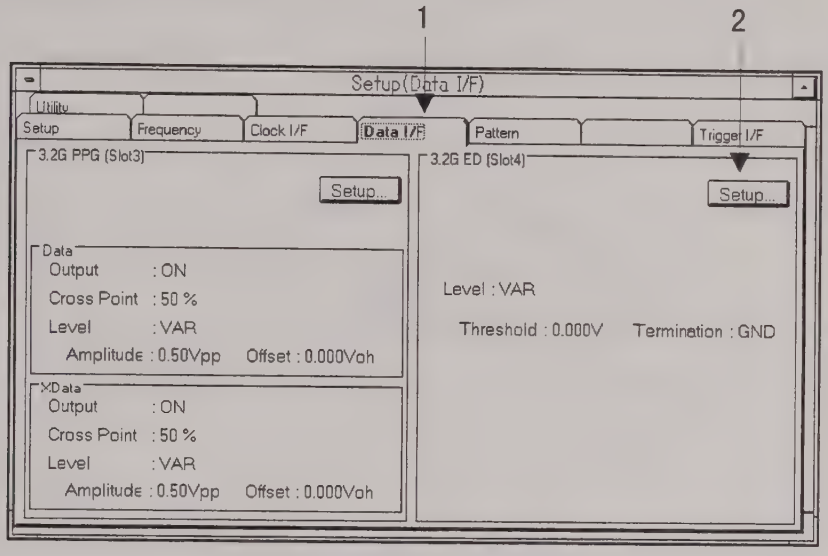


図 5-26 Setup: Data I/F パネル

2. ED ユニットのグループボックス内の Setup ボタンを押してください。Data Interface ダイアログボックスが開きます。

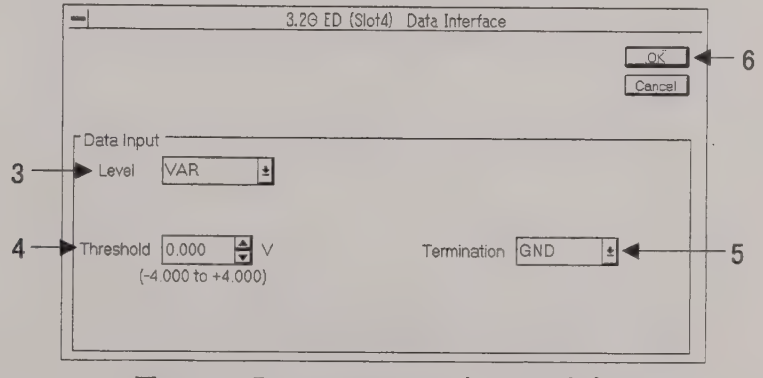


図 5-27 Data Interface ダイアログボックス

3. レベルを設定します。Level ドロップダウンリストボックスで選択してください。ECL，PECL，TTL を選択すると手順４，５の設定はできません。

VAR	任意のレベルに設定します。
ECL	ECL レベルに設定します。
PECL	PECL レベルに設定します。
TTL	TTL レベルに設定します。

4. Threshold を設定します。Threshold スピンボックスで入力してください。設定可能範囲は -4.000～+4.000V です。

5. Data 入力の終端条件を設定します。Termination ドロップダウンリストボックスで選択してください。

GND	グランド終端にします。
-2V	ECL レベル信号用の終端にします。
+3V	PECL レベル信号用の終端にします。

6. 設定が終了しました。変更を有効にするために OK ボタンを押してください。

5.4.4 Clock 入力インタフェースを設定するには

ここでは MU163240A 3.2G 誤り検出器（以下 ED ユニットと呼びます。）の Clock 入力インタフェースを設定する手順について説明します。

1. Setup：Clock I/F パネルを開いてください。

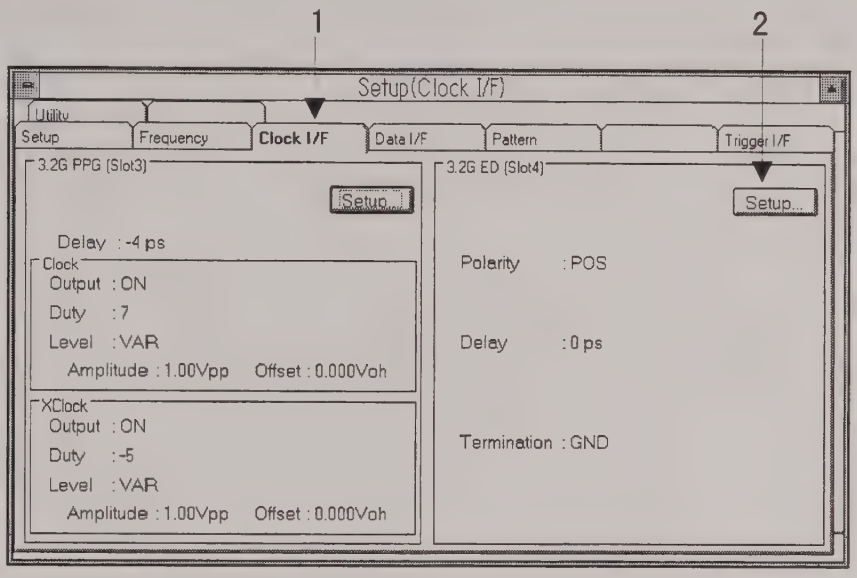


図 5-28 Setup: Clock I/F パネル

2. ED グループボックス内の Setup ボタンを押してください。Clock Interface ダイアログボックスが開きます。

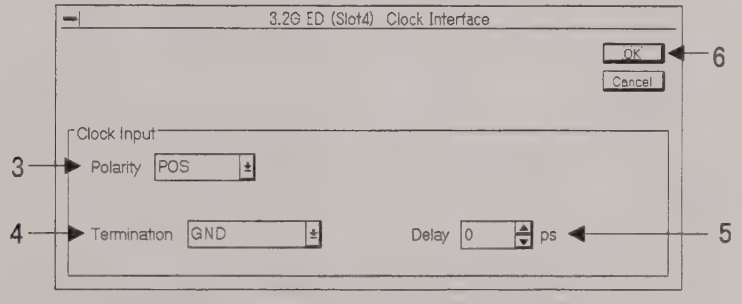


図 5-29 Clock Interface ダイアログボックス

3. Clock 極性を設定します。Polarity ドロップダウンリストボックスで選択してください。

4. Clock 入力の終端条件を設定します。Termination ドロップダウンリストボックスで選択してください。

GND	グランド終端にします。
-2V	ECL レベル信号用の終端にします。
+3V	PECL レベル信号用の終端にします。

5. ディレイを設定します。Delay スピンボックスで入力してください。設定可能範囲は-1000～+1000ps，分解能は 2ps です。

6. 設定が終了しました。変更を有効にするために OK ボタンを押してください。

5.5.1 同期方法の選択

MU163240A 3.2G ED ユニット（以下 ED ユニットと呼びます。）は，測定中に ED ユニット内部の参照パターンと入力パターンのパターン周期を自動的にとり，周期のずれによる過剰なエラーの発生を防ぐための Auto Sync 機能を備えています。
パターン周期の同期には Pattern Sync モードとして，Normal と Frame の２つのモードがあります。２つのモードによる同期方法の違いについては付録「11.3　Auto Sync について」をご覧ください。
各モードは，受信しているパターンの種類やパターン内容によって，以下に示すような制約を受けます。

(PRBS パターン)
Pattern Sync モードは選択できません。

(PRGM パターン)
パターン長が 8bits 未満の場合，もしくは PRGM パターンの先頭 32 ビットまでに０→１または１→０の変化がない場合には Frame 同期は選択できません。
また，Frame Length で指定する PRGM パターンの先頭部分に０→１または１→０の変化がない場合には，その Frame Length は指定できません。

(Zero-Subst パターン)
どちらの Pattern Sync モードも選択できます。

5.5.2 受信パターンと同期をとるには

1. Setup: Pattern パネルを開いてください。

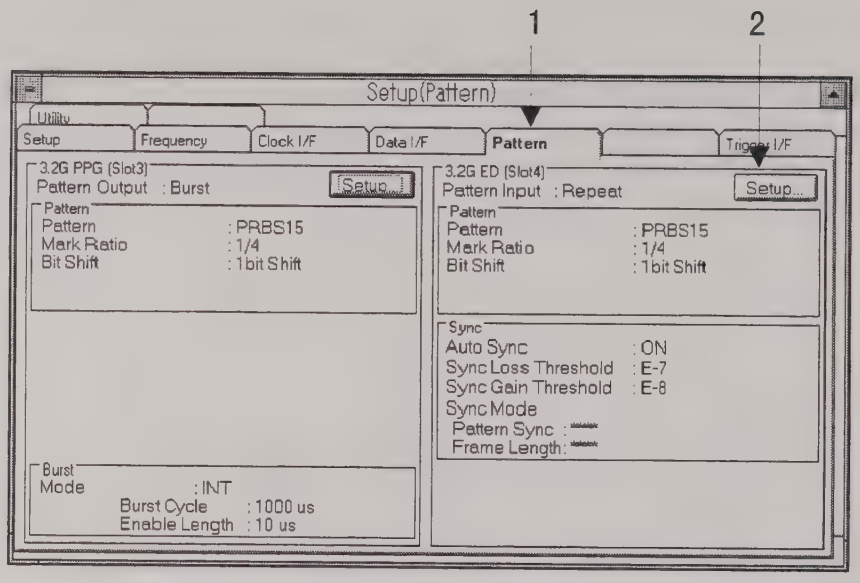


図 5-30 Setup: Pattern パネル

2. ED ユニットのグループボックス内にある Setup ボタンを押してください。Pattern ダイアログボックスが開きます。以降の設定は Sync Setting グループボックス内で行います。

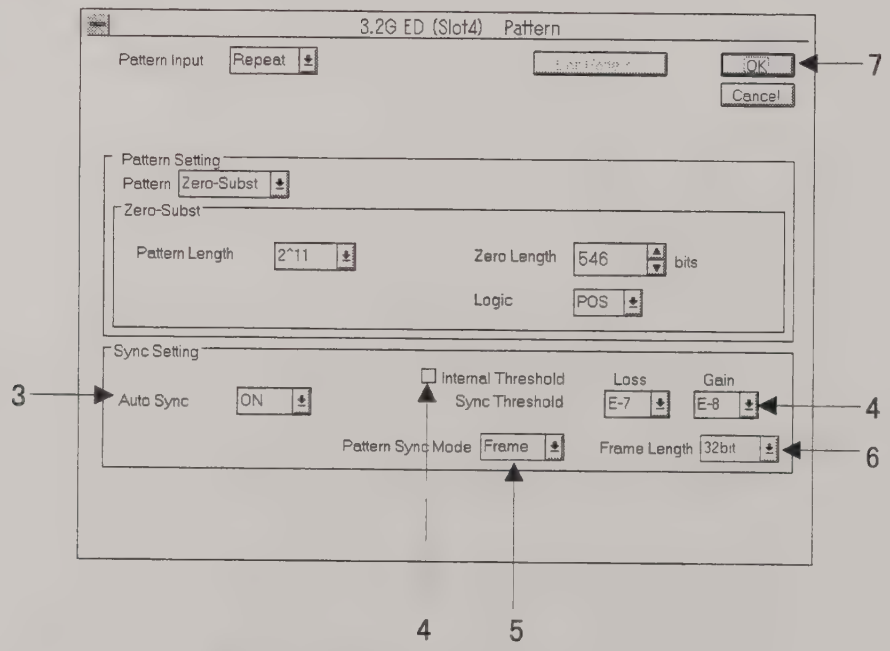


図 5-31 Pattern ダイアログボックス

3. Auto Sync 機能の ON/OFF を設定します。Auto Sync ドロップダウンリストボックスで選択してください。

4. 同期外れ判定のしきい値を設定します。Sync Loss Threshold ドロップダウンリストボックスおよび Sync Gain Threshold ドロップダウンリストボックスまたは Internal Threshold チェックボックスで選択してください。

Sync Loss Threshold	1E-2, 1E-3, 1E-4, 1E-5, 1E-6, 1E-7
Sync Gain Threshold	1E-3, 1E-4, 1E-5, 1E-6, 1E-7, 1E-8

Note

Sync Loss Threshold は Sync Gain Threshold より大きな値のみ選択できます。Internal Threshold チェック時は Sync Loss Threshold および Sync Gain Threshold は設定できません。チェック時の同期引き込み／外れのしきい値は，「11.10 **Internal Threshold について**」を参照してください。

5. パターン同期方法を設定します。Pattern Sync Mode ドロップダウンリストボックスで選択してください。

Normal	Demux の並べ替えとビットシフトによって同期をとります。
Frame	指定したフレームを用いて同期をとります。

6. 手順 5 でパターン同期モードを Frame に設定した場合，フレーム長を設定します。Frame Length ドロップダウンリストボックスで選択してください。

8bit	フレーム長を 8 ビットに指定します。
16bit	フレーム長を 16 ビットに指定します。
24bit	フレーム長を 24 ビットに指定します。
32bit	フレーム長を 32 ビットに指定します。

Note

パターン長よりも長いフレームには設定できません。また指定する PRGM パターンの先頭部分に 0→1 または 1→0 の変化がない場合には，そのフレーム長は指定できません。

7. 設定が終了しました。変更を有効にするために OK ボタンを押してください。

MU163240A 3.2G 誤り検出器（以下 ED ユニットと呼びます。）は 2 種類のサーチ機能を装備しています。

位相／スレッショルドレベルのオートサーチ機能

Data/Clock 間の位相関係と入力 Data のスレッショルドレベルの，それぞれの最適値をエラーレートを基に自動的に検出します。位相関係とスレッショルドレベルの両方の最適値を同時にサーチすることもできます。

パターンサーチ機能

入力されたデータ信号が PRBS パターンと仮定して段数・マーク率をサーチします。

Note

以下の設定状態のときは Auto Search 機能を利用することはできません。
(1) Auto Sync 機能を OFF に設定している場合
(2) バーストパターン受信時
Auto Sync 機能の設定に関しては 5.5.1「同期方法の選択」の手順 3 を，バーストパターンの設定に関しては 5.3.2「バーストパターンを受信するには」を参照してください。

1. Result 子ウインドウを開いてください。

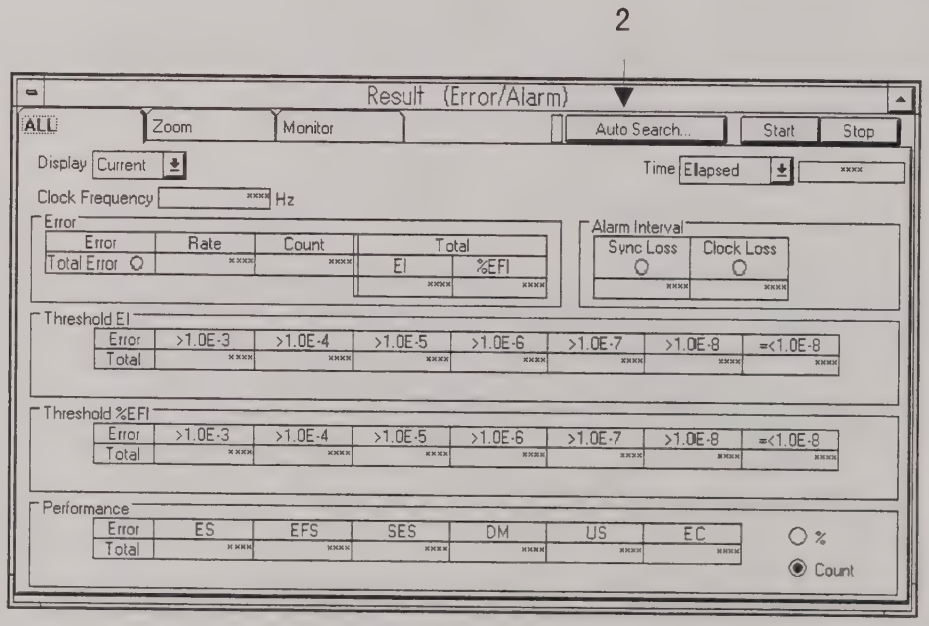


図 5-32 Result: All パネル

2. Auto Search ボタンを押してください。Auto Search ダイアログボックスが開きます。図 5-32 は Test Menu 子ウインドウでエラー／アラーム測定を指定した場合の Result 子ウインドウを例にしていますが，他の測定時でも本操作は同様です。

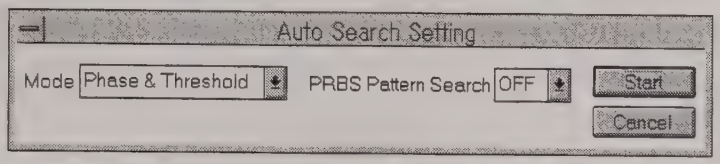


図 5-33 Auto Search ダイアログボックス

3. オートサーチの動作モードを設定します。Mode ドロップダウンリストボックスで選択してください。

Phase & Threshold	スレッショルドレベルと位相の両方の最適値をサーチします。
Threshold	スレッショルドレベルの最適値をサーチします。
Phase	位相の最適値をサーチします。
OFF	スレッショルドレベルと位相のオートサーチを行いません。

4. パターンサーチの ON/OFF を設定します。PRBS Pattern Search ドロップダウンリストボックスで選択してください。

Note

受信パターン全体のマーク率が極端に低い，または極端に高い場合，Threshold 方向のオートサーチは正常に動作することができません。
また，PRGM パターンで同期方法を Normal に設定しており，周波数が低い場合オートサーチに失敗することがあります。

5. Start ボタンを押すとオートサーチを開始します。

6. オートサーチを開始するとモニタ用のダイアログボックスが開きます。オートサーチを中断したい場合は Cancel ボタンを押してください。

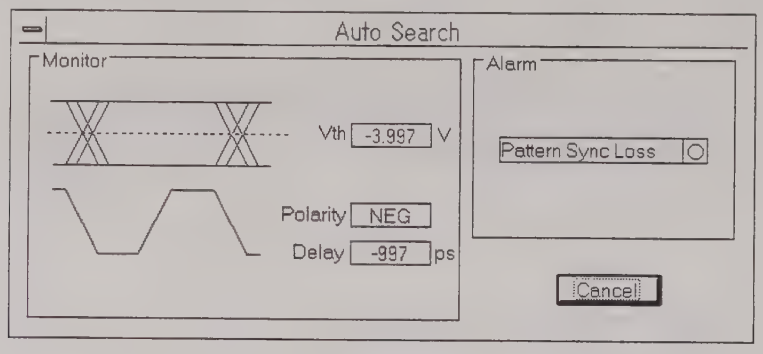


図 5-34 Auto Searching ダイアログボックス

Note

オートサーチ動作モードもパターンサーチも OFF になっている状態で Start ボタンを押すことはできません。

5.7.1 機能

MU163240A 3.2G 誤り検出器（以下 ED ユニットと呼びます。）はエラー／アラーム測定として下記の項目を測定することができます。

エラー測定項目

ER　EC　EI　%EFI　Threshold EI　Threshold %EFI

エラーパフォーマンス（ITU-T G.821 準拠）

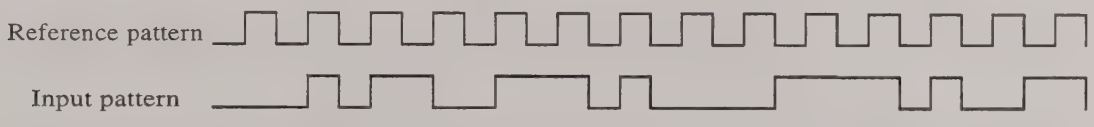
ES　EFS　SES　DM　US　ES
%ES　%EFS　%SES　%DM　%US

アラーム測定項目

- 電源断発生／回復時刻
- クロック断発生／回復時刻
- 同期外れ発生／回復時刻
- 電源断インターバル
- クロック断インターバル
- 同期外れインターバル

エラー検出モードとして挿入エラー（INS エラー），消失エラー(OMI エラー)の独立測定モードと，Total エラーの中から選択することができます。INS エラーは参照パターンのビット０に対して入力パターンのビットが１に反転してしまうエラーのことです。OMI エラーは逆に，参照パターンのビット１に対して入力パターンのビットが０に反転してしまうエラーのことです。Total エラー検出モードでは，両方のエラーを区別なく検出します。

エラー検出モードに INS/OMI を選ぶと，INS エラーと OMI エラーを同時に測定することができます。



Total	×			×	×			×			×		×	×		×				×	×		
INS				×				×						×		×					×		
OMI	×				×						×		×							×			

× : Detected error

図 5-35　エラー検出モードによる，検出されるエラーの違い

5.7.2 測定条件を設定するには

1. Test Menu:Measurement パネルを開いて Test Item ドロップダウンリストボックスで Error/Alarm を選択してください。

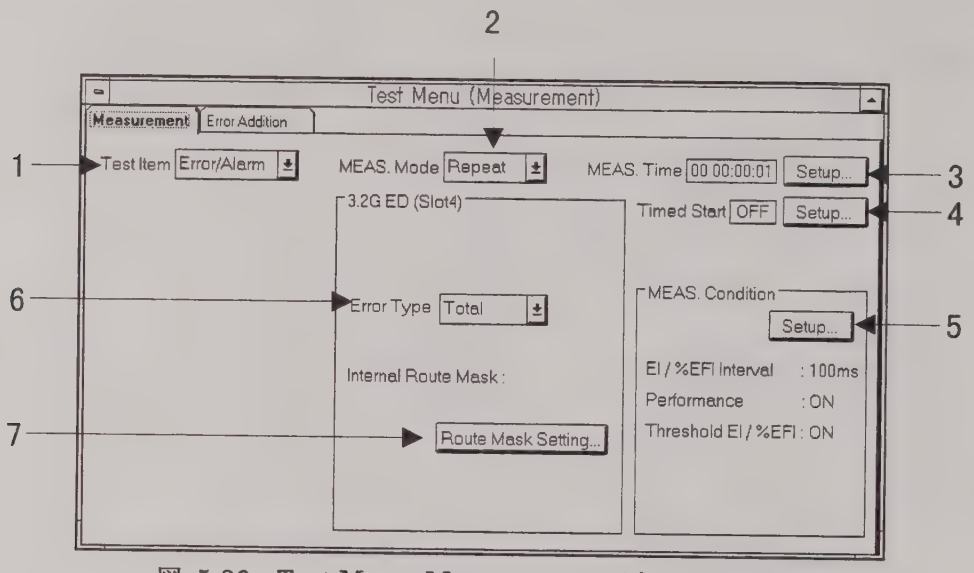


図 5-36 Test Menu: Measurement パネル(Error/Alarm)

2. 測定モードを設定します。MEAS. Mode ドロップダウンリストボックスで選択してください。Untimed を選択した場合は手順 3 は不要です。

Repeat	測定区間の測定を繰り返します。
Single	1 測定区間のみで測定を終了します。
Untimed	測定開始指示から終了指示まで測定し続けます。

3. 1 測定周期の時間を設定します。Setup ボタンを押してください。Measurement Time ダイアログボックスが開きます。1 測定区間の時間をスピンボックスで入力ましたら OK ボタンを押してください。

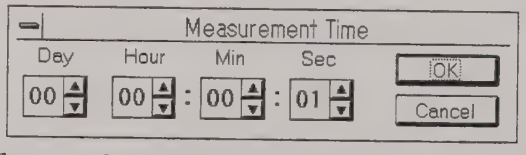


図 5-37 Measurement Time ダイアログボックス

4. 測定開始時刻を設定する場合は Setup ボタンを押してください。Timed Start ダイアログボックスが開きます。

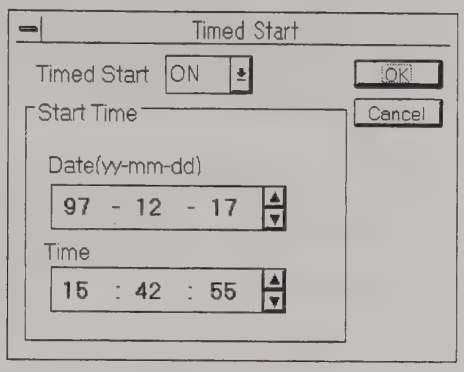


図 5-38 Timed Start ダイアログボックス

4-1. Timed Start ドロップダウンリストボックスで ON を選択してください。

4-2. 日付，時刻をスピンボックスで入力してください。

4-3. 変更を有効にするために OK ボタンを押してください。

5. 各種測定条件を設定します。MEAS Condition グループボックス内の Setup ボタンを押してください。Measurement Condition ダイアログボックスが開きます。

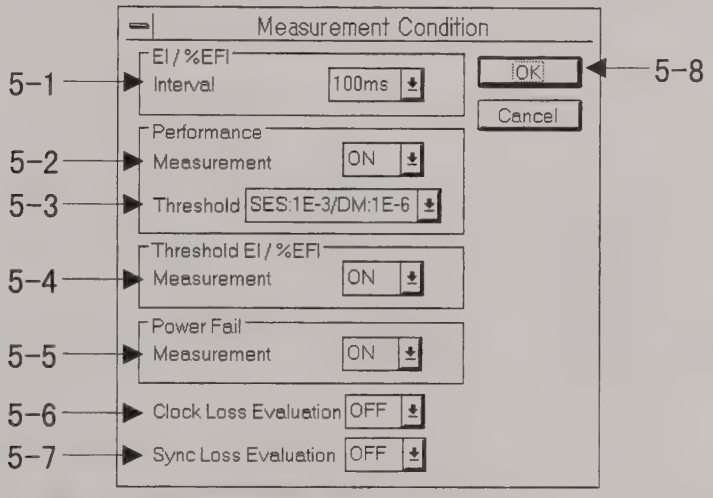


図 5-39 Measurement Condition ダイアログボックス

5-1. EI，%EFI におけるインターバルを設定します。Interval ドロップダウンリストボックスで 100ms，1s から選択してください。

5-2. パフォーマンス測定の ON/OFF を設定します。Measurement ドロップダウンリストボックスで選択してください。

5-3. SES, DM 算出時のしきい値を Threshold ドロップダウンリストボックスで選択してください。Measurement を OFF に選択している場合は設定できません。

SES:1E-3/DM:1E-6	SES 算出のスレッショルド値に 10^{-3}, DM 算出のスレッショルド値に 10^{-6} を用います。
SES:1E-4/DM:1E-8	SES 算出のスレッショルド値に 10^{-4}, DM 算出のスレッショルド値に 10^{-8} を用います。

5-4. Threshold EI および Threshold %EFI 測定の ON/OFF を設定します。Threshold EI/%EFI グループボックス内の Measurement ドロップダウンリストボックスで選択してください。

5-5. 電源断測定の ON/OFF を設定します。Power Fail グループボックス内の Measurement ドロップダウンリストボックスで選択してください。

Note

System: System パネルにおける設定でシステムの動作モードが電源断測定可能な状態でない場合は本設定をすることはできません。システム動作モードに関しては MP1632A ディジタルデータアナライザ取扱説明書「6.4 システムの動作を設定するには」をご覧ください。

5-6. Clock Loss 期間中の処理を設定します。Clock Loss Evaluation ドロップダウンリストボックスで選択してください。

ON	Clock Loss となったインターバルはクロック断インターバル個数および全インターバル個数に計算されますが, エラーインターバル個数には計算されません。 Clock Loss となったインターバルは不稼働インターバルとなり, 稼働時間に計算された場合にはエラーセカンド個数にも計算されます。
OFF	Clock Loss となったインターバルはクロック断インターバル個数にのみ計算され, 他の項目には計算されません。 Clock Loss となったインターバルは, 不稼働時間・稼働時間のいずれにも計算されません。また, 判定中となっていたインターバルも不稼働時間・稼働時間のいずれにも計算されません。

どちらの場合も Clock Loss 中に計数したエラーとクロックのカウントは計算から除外されます。

5-7. Sync Loss 期間中の処理を設定します。Sync Loss Evaluation ドロップダウンリストボックスで選択してください。

ON	Sync Loss となったインターバルは同期外れインターバル個数および全インターバル個数に計算されますが，エラーインターバル個数には計算されません。 Sync Loss となったインターバルは不稼働インターバルとなり，稼働時間に計算された場合にはエラーセカンド個数にも計算されます。
OFF	Sync Loss となったインターバルは同期外れインターバル個数にのみ計算され，他の項目には計算されません。 Sync Loss となったインターバルは，不稼働時間・稼働時間のいずれにも計算されません。また，判定中となっていたインターバルも不稼働時間・稼働時間のいずれにも計算されません。

どちらの場合も Sync Loss 中に計数したエラーとクロックのカウントは計算から除外されます。

5-8. 設定が終了しました。変更を有効にするために OK ボタンを押してください。

6. エラー検出方法を設定します。ED ユニットのグループボックス内の Error Type ドロップダウンリストボックスで選択します。

Total	挿入エラーと損失エラーを合わせて検出します。
INS/OMI	挿入エラーと損失エラーを別々に検出します。

7. 内部ルート 8 チャネルのうち，任意のルートをマスクして測定することができます。Route Mask Setting ボタンを押してください。Route Mask ダイアログボックスで，マスクしたいルートをチェックしてください。

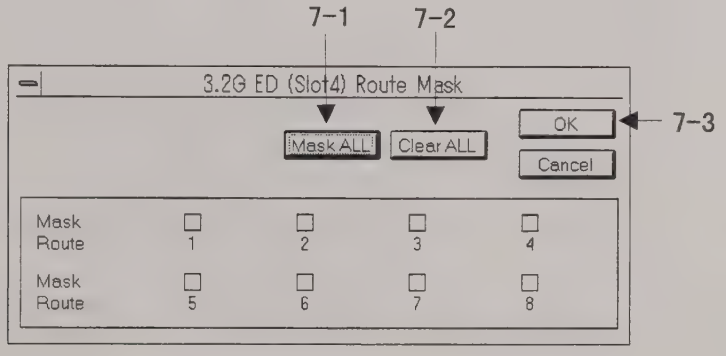


図 5-40 Route Mask ダイアログ

7-1. Mask All ボタンにより，全ルートがマスクされます。

7-2. Clear All ボタンにより，全ルートのマスクがクリアされます。

7-3. 設定が終了しました。変更を有効にするために OK ボタンを押してください。

Note

ED ユニットの内部ルートに関する詳細は「11.9 Internal Route Mask について」をご覧ください。

5.7.3 エラー／アラーム測定を開始するには

測定の開始，中断はResult子ウインドウまたはツールバーで行います。Test Menu: Measurementパネル上のTest Itemドロップダウンリストボックスで Error/Alarmが選択されていることを確認して Result 子ウインドウを開いてください。画面上部にある Start ボタンを押すと測定がスタートします。

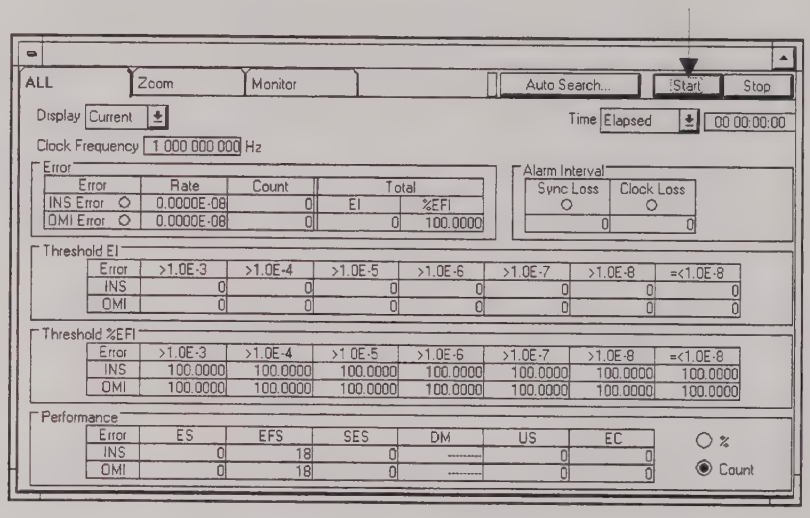


図 5-41　測定スタートボタン

測定中は親ウインドウ中のゲージが動作して測定中であることを示します。測定経過が Result 子ウインドウに表示されます。測定経過の表示には下記の 3 つのモードがあります。各表示モードはResult 子ウインドウ内のタブで切り替えてください。

・ALL	エラーとアラームの測定結果を同時に表示します。ただしパフォーマンス測定カウント値または%値を選択して表示します。
・Zoom	測定項目を最大４つまで選択し拡大して表示します。
・Monitor	エラーとアラームの有無をランプ表示のイメージで表示します。

測定結果表示に「*****」や「-----」と表示されることがあります。それぞれの意味は下記のとおりで，すべての表示モードに共通です。

*****	測定対象外の測定項目であることを意味します。
-----	なんらかの理由により，有効な測定結果が得られていないことを意味します。

（1）ALL 表示モード

1. Result: All パネルを開いてください。

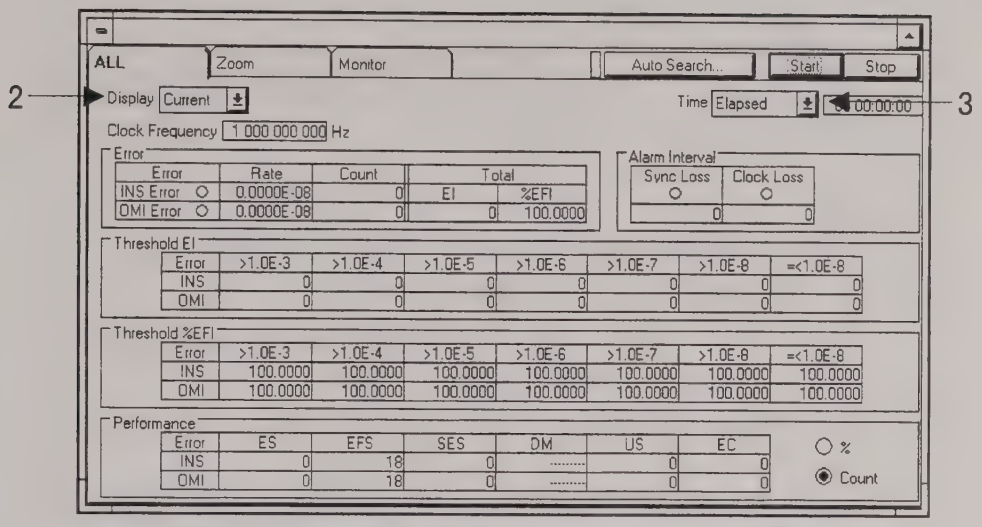


図 5-42　Result: All パネル（エラー／アラーム測定時）

2. 測定経過の表示形式を設定します。Display ドロップダウンリストボックスで選択してください。

Current	現在までの測定データの累積結果をリアルタイムに表示します。
Last	最後に終了した測定周期の結果を表示します。表示内容は次の測定周期が終了するまで更新されません。

3. 時間表示のモードを設定します。Time ドロップダウンリストボックスで選択してください。

Elapsed	経過時間を表示します。Meas.モード Repeat 時には現在の測定区間における経過時間を表示します。
Timed	測定区間の残り時間を表示します。Meas.モード Repeat 時には現在の測定区間の残り時間を表示します。Meas.モード Untimed の場合は選択できません。
Start	測定開始時刻を表示します。Meas.モード Repeat 時には現在の測定区間の開始時刻を表示します。
Date & Time	現在の日付と時刻を表示します。

（2）Zoom 表示モード

1. Result: Zoom パネルを開いてください。

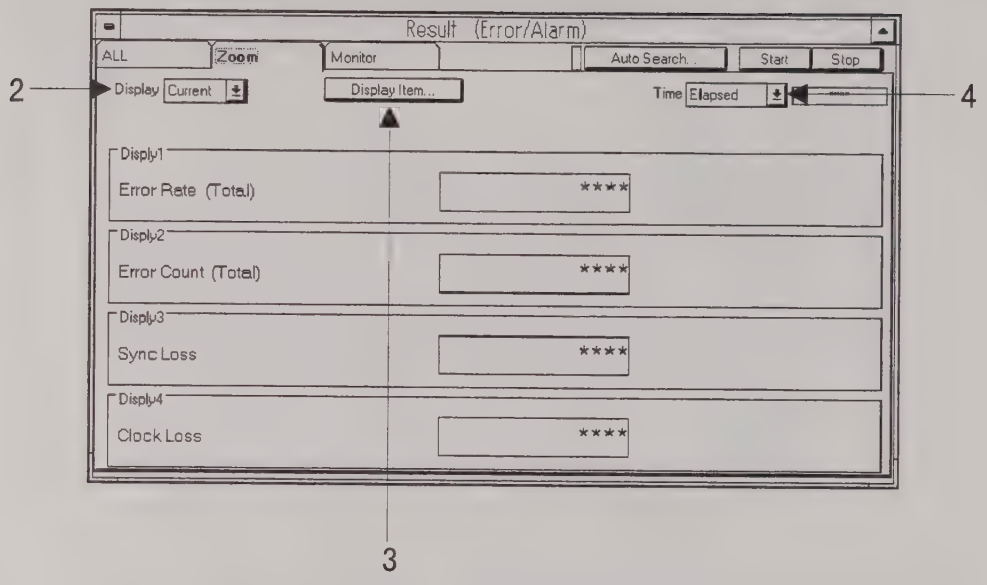


図 5-43 Result: Zoom パネル

2. 測定経過の表示形式を設定します。Display ドロップダウンリストボックスで選択してください。

Current	現在までの測定データの累積結果をリアルタイムに表示します。
Last	最後に終了した測定周期の結果を表示します。表示内容は次の測定周期が終了するまで更新されません。

3. 4つの拡大表示部に表示する項目をおのおの選択します。Display Item ボタンを押して Display Item Select ダイアログボックスを開いてください。

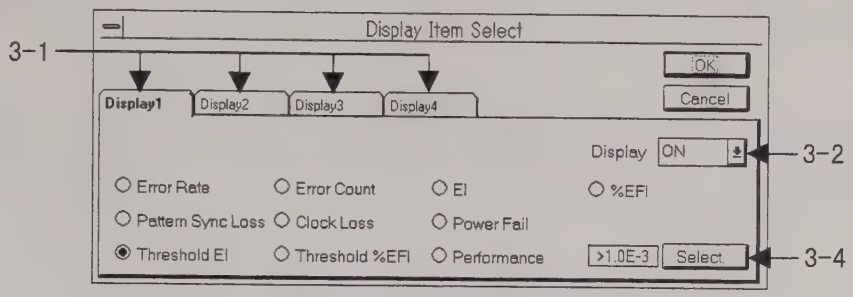


図 5-44 Display Item Select ダイアログボックス

3-1. 設定する表示部に対応したパネルを開いてください。

3-2. Display ドロップダウンリストボックスで表示の ON/OFF を選択してください。

3-3.オプションボタンで表示する項目を選択してください。

Note

1. System: System パネルにおける設定で，システムの動作モードが電源断測定可能な状態でない場合は，Power Fail を表示項目することはできません。システム動作モードに関しては MP1632A ディジタルデータアナライザ取扱説明書「6.4 システムの動作を設定するには」をご覧ください。

3-4. 表示する項目に Threshold EI あるいは Threshold %EFI を選択した場合には，Select ボタンが現れます。Select ボタンを押して Threshold EI/%EFI Select ダイアログボックスを開いてください。スレッショルド値をオプションボタンで選択したら OK ボタンを押してください。

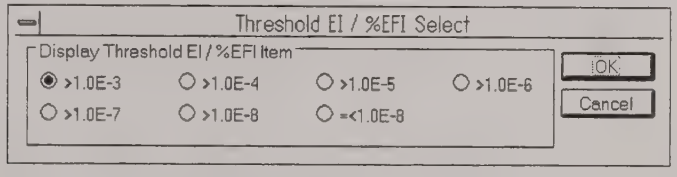


図 5-45 Threshold EI/%EFI Select ダイアログボックス

3-5. 表示する項目に Performance を選択した場合には Select ボタンが現れます。Select ボタンを押して Performance Item Select ダイアログボックスを開いてください。Performance 項目をオプションボタンで選択したら OK ボタンを押してください。

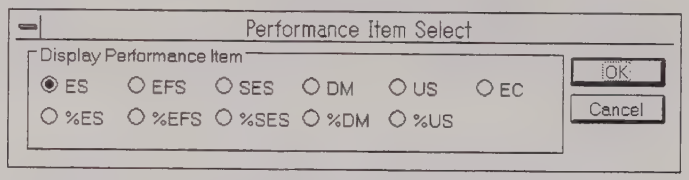


図 5-46 Performance Item Select ダイアログボックス

以上の設定を各表示部について行なってください。

3-6. 変更を有効にするために OK ボタンを押してください。

4. 測定時間の表示モードを選択します。Time ドロップダウンリストボックスで選択してください。

Elapsed	経過時間を表示します。Meas.モード Repeat 時には現在の測定区間における経過時間を表示します。
Timed	測定区間の残り時間を表示します。Meas.モード Repeat 時には現在の測定区間の残り時間を表示します。Meas.モード Untimed の場合は選択できません。
Start	測定開始時刻を表示します。Meas.モード Repeat 時には現在の測定区間の開始時刻を表示します。
Date & Time	現在の日付と時刻を表示します。

（3）Monitor 表示モード

1. Result: Monitor パネルを開いてください。

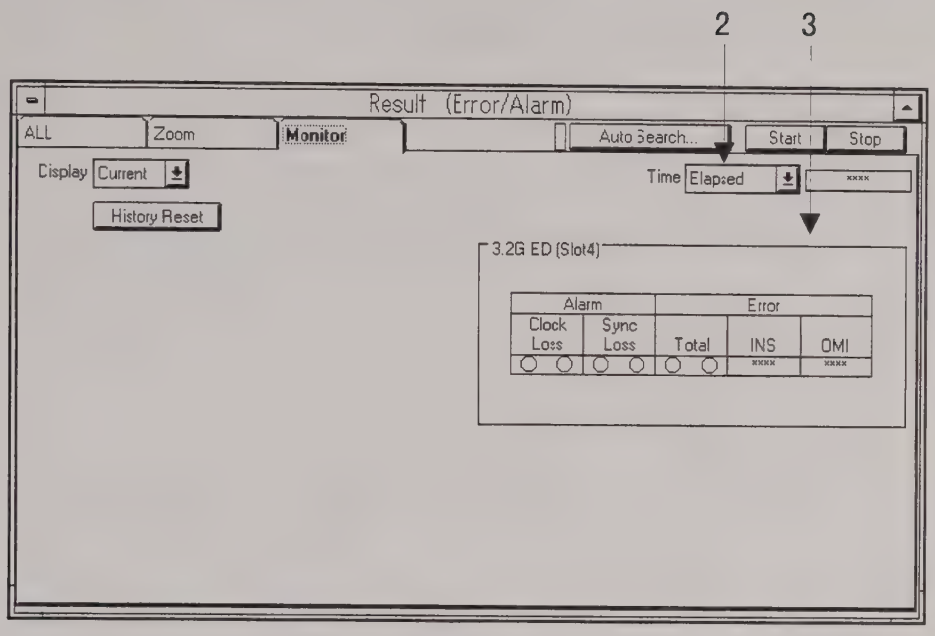


図 5-47　Result: Monitor パネル

2. 測定時間の表示モードを設定します。Time ドロップダウンリストボックスで選択してください。

Elapsed	経過時間を表示します。Repeat 時には現在の測定区間における経過時間を表示します。
Timed	測定区間の残り時間を表示します。
Start	測定開始時刻を表示します。Repeat 時には現在の測定区間の開始時刻を表示します。
Date & Time	現在の日付と時刻を表示します。

3. 測定結果表示欄にある左右２つのランプの意味は以下のとおりです。

左のランプ（赤）	リアルタイムモニタです。Error/Alarm が発生した時点でリアルタイムに点灯し，発生していなければ消灯します。
右のランプ（黄）	ヒストリモニタです。現在の測定区間内に Error/Alarm が発生すると点灯し，測定区間が終了するまで消灯しません。

5.7.4 測定結果を印刷するには

ここではエラーアラーム測定の測定結果を印刷する方法を説明します。本機能では印刷要求があった時点での測定結果 (1 秒ごとに作成する測定中間データ)を一度だけ出力します。なお, 付録「11.6　プリンタ出力フォーマット」にプリンタへの出力例を示します。

1. 親画面の File メニューから Print を選択してください。Print ダイアログが開きます。

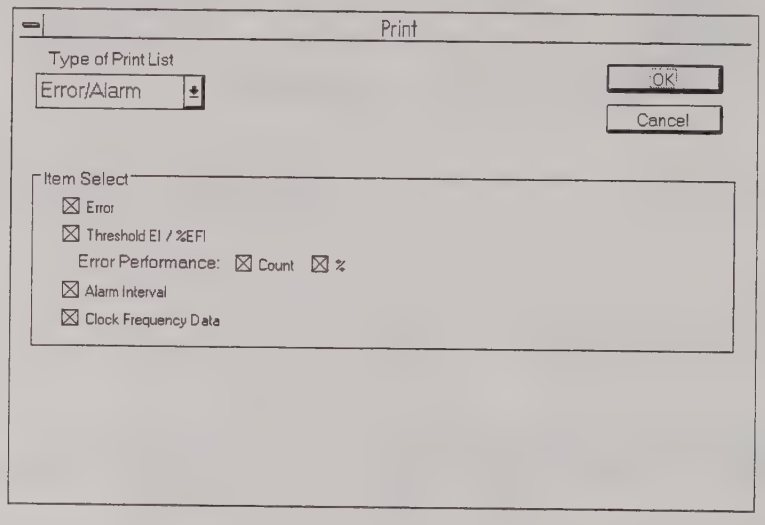


図 5-48 Print ダイアログボックス

2. Type of Print List ドロップダウンリストボックスで Error/Alarm を選択してください。

3. Item Select グループボックス内の印刷したい項目をチェックしてください。

Error	EC, ER, EI, %EFI を終了データに出力します。
Threshold EI/%EFI	Threshold EI および Threshold %EFI を終了データに出力します。
Performance Count	EC, ES, EFS, SES, US, DM を終了データに出力します。
Performance %	%ES, %EFS, %SES, %US, %DM を終了データに出力します。
Alarm Interval	アラームインターバルを終了データに出力します。
Clock Frequency Data	周波数測定結果を終了データに出力します。

Note

1. 測定条件の設定で Threshold EI/%EFI を OFF に設定している場合, Threshold EI/%EFI はチェックできません。
2. 測定条件の設定で Performance を OFF にしている場合, Performance Count および Performance %はチェックできません。

4. OK ボタンを押すと印刷が始まります。

5.8.1 エラーの付加条件を設定するには

MU163220A 3.2G パルスパターン発生器（以下 PPG ユニットと呼びます。）ではパターンにエラーを付加して送信することができます。エラー付加の詳細については付録「11.5　エラー付加について」をご覧ください。

1. Test Menu: Error Addition パネルを開いてください。ここではエラーの付加方法の設定状態を見ることができます。

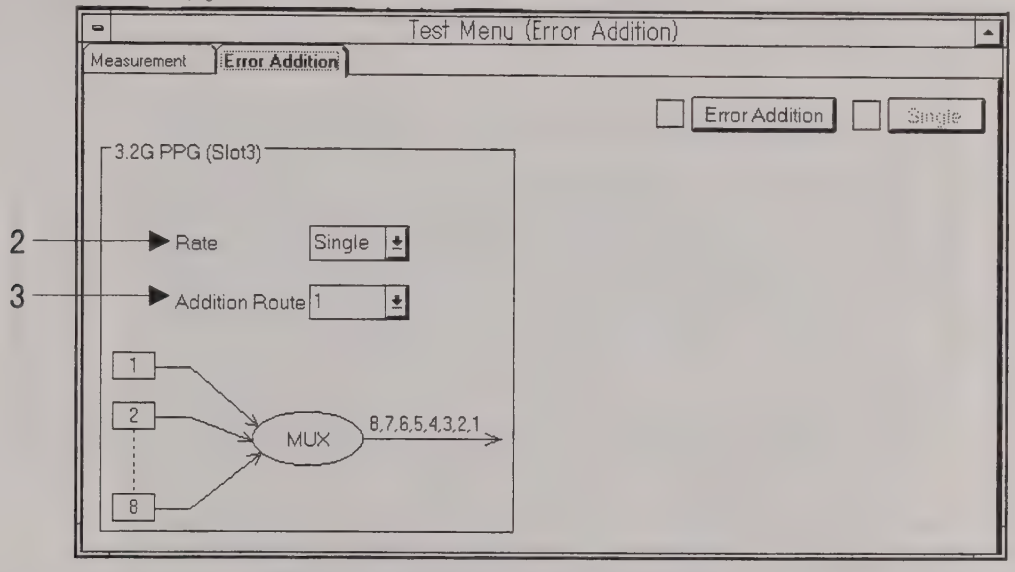


図 5-49　Test Menu: Error Addition パネル

2. 付加するエラーのレートを選択します。Rate ドロップダウンリストボックスで選択してください。

1E-3 ～ 1E-9	10^{-3}～10^{-9} の指定レートでエラーを付加します。
Single	Single ボタンを押したタイミングにエラーを 1 つだけ付加します。
EXT	外部エラー入力の立ち下がりエッジでエラーを挿入します。

EXT Error Input より入力される信号の規格を示します。

レベル　　0V／-1V (オフセット(V_{IH}) : 0V±0.2V，振幅 : 1Vp-p±20%)
パルス幅　　(8÷基本周波数) を超える幅

3. 付加ルートの設定をします。設定するルートを Addition Route ドロップダウンボックスで選択ください。

5.8.2 エラーを付加するには

「5.8.1 エラーの付加条件を設定するには」で設定した条件で実際にエラーを付加するには送信中に Test Menu: Error Addition パネル上で操作を行います。

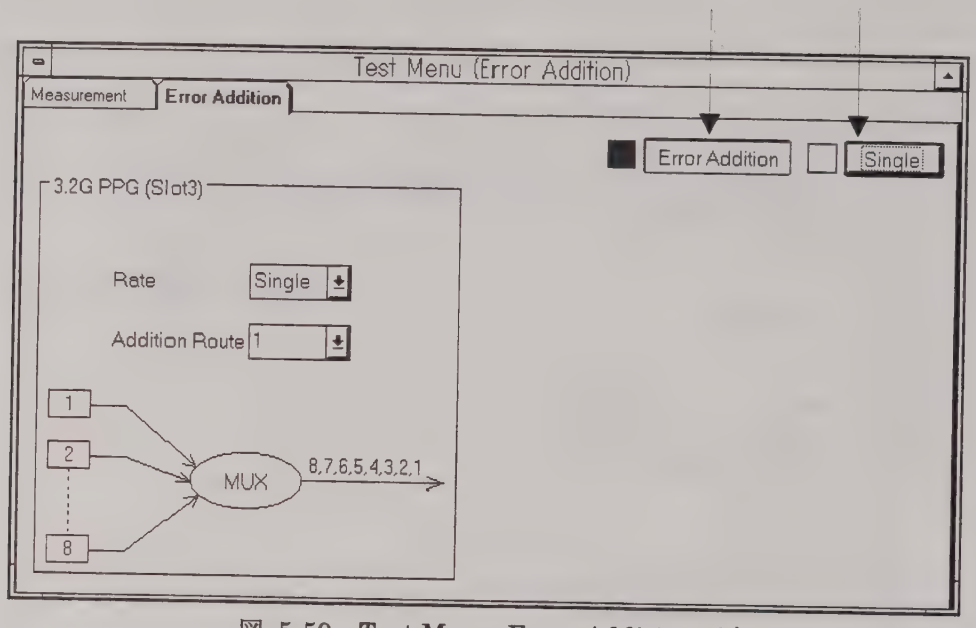


図 5-50 Test Menu: Error Addition パネル

(Rate が Single の場合)

Error Addition ボタンを押してください。横のランプが点灯します。ランプが点灯した状態で Single ボタンを押すと押したタイミングでエラーが 1 ビット付加されます。

(Rate が上記のモード以外の場合)

Error Addition ボタンを押してください。横のランプが点灯してエラー付加中であることを示します。もう一度 Error Addition ボタンを押すとランプが消えてエラー付加を中止します。

5.9.1 Customize 子ウインドウ

Customize 子ウインドウは，多数の画面に配置された設定項目を一カ所にまとめて，従来の BERTS の操作性を踏襲した操作で設定や測定モニタリングを行うことができる画面です。画面は 6 つのセットアップ用グループボックス（Setup グループボックス），測定モニタ用グループボックス（Result グループボックス），パターン設定用グループボックス（Pattern Edit グループボックス）の合計 8 つのグループボックスから構成されます。
グループボックスにどの項目を割り当てるかはユーザが自由に指定することができます。このため 1 つの画面で測定に必要な操作をすることができます。Customize 子ウインドウを使えばたとえば「Clock ディレイを連続的に変更しながらエラーレートを測定する」といった操作が可能です。

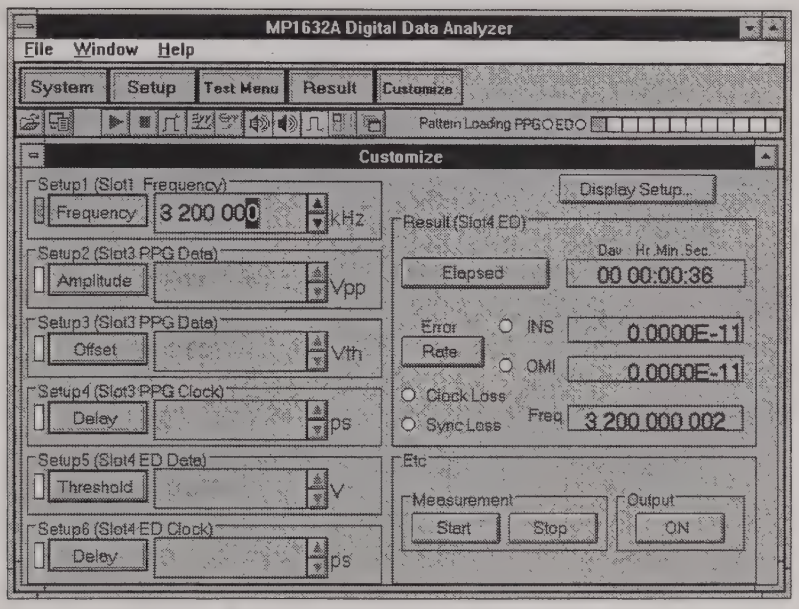


図 5-51 Customize 子ウインドウ

設定を更新するには各グループボックス内のボタンを押してください。ボタン横のランプが点灯し設定可能な状態にあることを示します。スピンボックスまたはドロップダウンリストボックスで設定値を変更できます。もう一度ボタンを押すとランプが消えて設定不可能状態になります。Customize 子ウインドウに割り当てられた項目のうち設定可能な状態にあるグループボックスは同時には一つだけです。

Note

本ウインドウを開いた状態で他のウインドウを開いて設定を変更した場合，ある項目が設定できなくなったりパターン編集ができなくなるなどの影響を受けることがあります。

6 つの Setup 用グループボックスに割り当てることのできる設定項目は表 5-4のとおりです。

表 5-4　Setup グループボックスに割り当てることのできる設定項目

MU163220A に関する設定項目	
Clock 出力インタフェース	Amplitude※1, Offset※1, Delay※3, Duty
Data 出力インタフェース	Amplitude※2, Offset※2, Cross Point
送信パターン	Mark Ratio, Logic, Pattern

MU163240A に関する設定項目	
Clock 入力インタフェース	Delay, Polarity
Data 入力インタフェース	Threshold※2
受信パターン	Mark Ratio, Logic, Pattern
エラー／アラーム測定	Error Type, MEAS. Mode, MEAS. Time

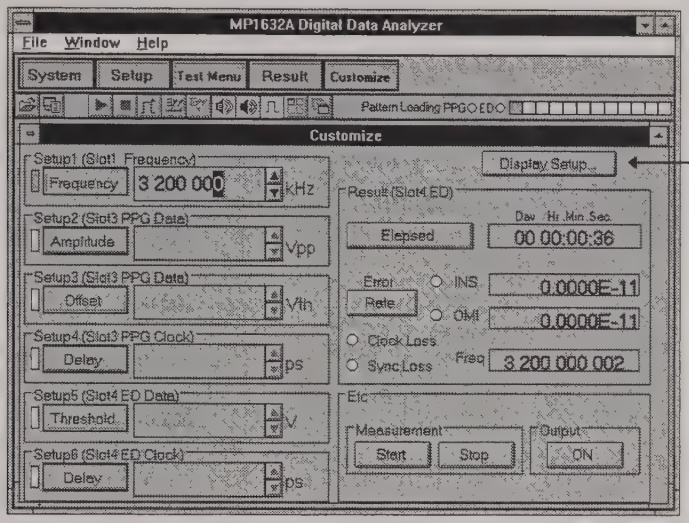
そのほか，内蔵シンセサイザオプションに関する設定項目も割り当てることができます。詳しくは MP1632A 3.2G ディジタルデータアナライザ取扱説明書「6.15 従来の BERTS をお使いの方に」をご覧ください。

※1 Setup: Clock I/F パネルにおける設定で Level の設定が VAR になっていないものについては割り当てることはできません。
※2 Setup: Data I/F パネルにおける設定で Level の設定が VAR になっていないものについては割り当てることはできません。
※3 Clock/XClock で共通の設定項目です。

5.9.2 Setup グループボックスに設定項目を割り当てるには

ここでは Setup グループボックスに設定項目を割り当てる手順について説明します。割り当てることのできる項目は最大で 6 つです。

1. Customize 子ウインドウ中の Display Setup ボタンを押してください。



Display Setup ボタン

図 5-52 Customize 子ウインドウ Display Setup ボタン

Customize Window Display Setup ダイアログボックスが開きます。

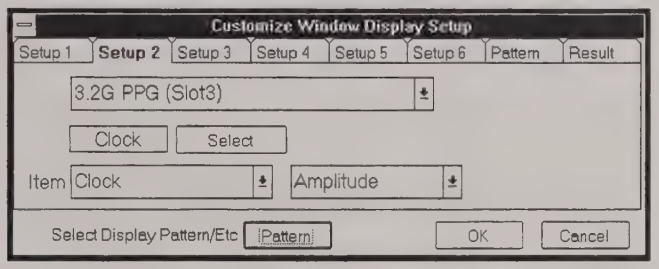


図 5-53 Customize Window Display Setup ダイアログボックス

2. 割り当て先のグループボックスを選択します。Setup1 から Setup6 までのタブを押して目的のパネルを開いてください。

3. 複数のユニットによるユニット構成の場合は Unit ドロップダウンリストボックスでユニットを選択してください。何も割り当てない場合は OFF を選択してください。3.2G PPG か 3.2G ED 以外を選択した場合の手順については，それぞれのユニット付属の取扱説明書をご覧ください。

4. Item ドロップダウンリストボックスで設定項目を選択してください。選択できる項目については表 5-4を参照してください。

5. 割り当てる項目の分だけ手順 2 から手順 4 を繰り返します。

6. 設定が終了しました。変更を有効にするために OK ボタンを押してください。

5.9.3 Result グループボックスに測定項目を割り当てるには

ここでは Result グループボックスに表示する測定項目を設定する手順を説明します。なお ED ユニットがない場合，Eye Margin 測定の場合には設定することはできません。

1. Customize 子ウインドウ中の Display Setup ボタンを押してください。

   Customize Window Display Setup ダイアログボックスが開きます。

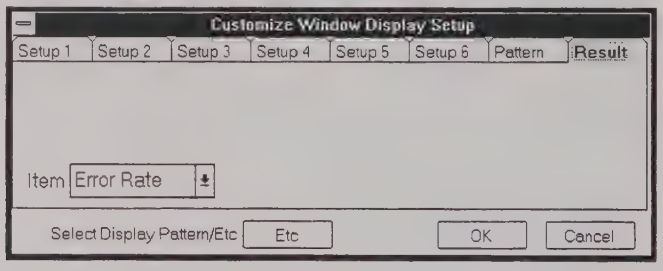


図 5-54 Customize Window Display Setup ダイアログボックス

2. Result タブを押してください。

3. Result グループボックスで表示する測定項目を設定します。Item ドロップダウンリストボックスで選択してください。※1

Error Rate	エラーレートを Result グループボックスに表示します。
Error Count	エラーカウントを Result グループボックスに表示します。

4. 設定が終了しました。変更を有効にするために OK ボタンを押してください。

※1. Result グループボックス上でも表示する測定項目を設定することが可能です。

5.9.4 Customize 子ウインドウでパターンを編集するには

ここでは Customize 子ウインドウでパターンを編集する手順を説明します。パターンを編集するには，まず Pattern Editor グループボックスに編集対象ユニットを割り当てます。以下に示す手順で編集対象ユニットを指定してください。

- **Pattern Edit グループボックスに対する割り当て**

1. Customize 子ウインドウ中の Display Setup ボタンを押してください。

   Customize Window Display Setup ダイアログボックスが開きます。

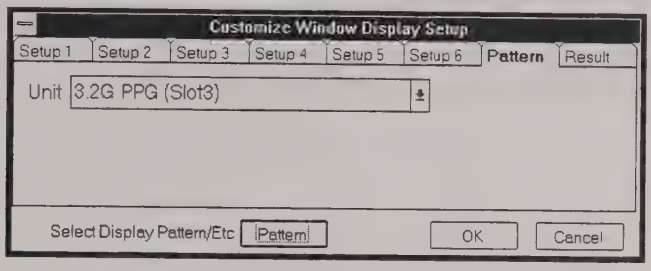


図 5-55 Customize Window Display Setup ダイアログボックス

2. Pattern タブを押してください。

3. 複数のユニット構成の場合は Unit ドロップダウンリストボックスでユニットを選択してください。何も割り当てない場合は OFF を選択してください。

4. Select Display Pattern/Etc ボタンで Pattern を選択してください。

5. OK ボタンを押して設定を確定してください。Customize Display Window Setup ダイアログボックスが閉じます。

● **パターン編集方法**

パターンを編集します。ただし編集対象パターンのパターン種別が PRBS または Zero-Subst の場合は編集できません。

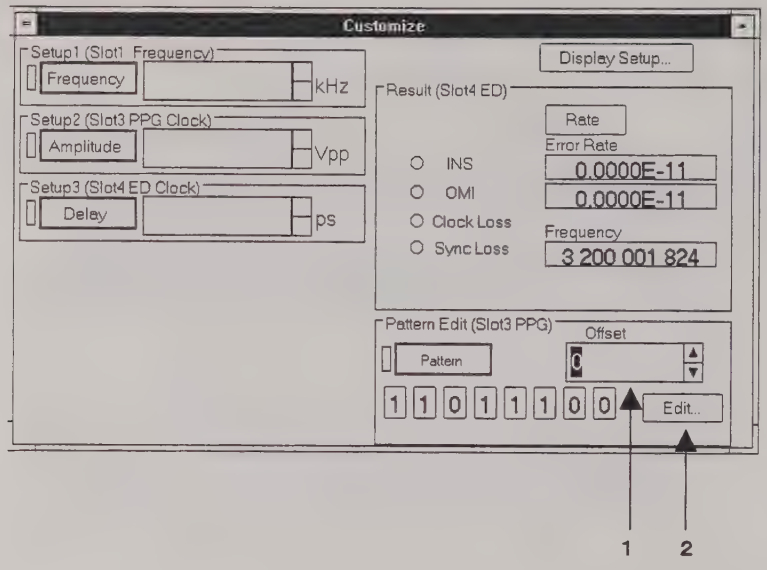


図 5-56 Customize 子ウインドウ

1. 編集対象パターンのアドレスを指定します。Offset スピンボックスで入力してください。

2. パターンを byte 単位で入力します。Edit ボタンを押して Edit ダイアログボックスを開いてください。

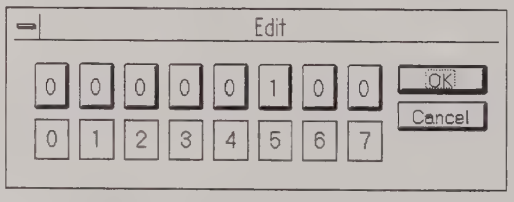


図 5-57 Edit ダイアログボックス

3. ビット番号のボタンを押してください。対応するビットが反転します。

4. OK ボタンを押して入力パターンを確定してください。

5. 必要に応じて手順 2 から手順 4 を繰り返してください。

5.9.5 Customize 子ウインドウで測定の開始，停止を制御するには

ここでは，パターン設定用グループボックスに測定の開始，停止ボタンを割り当てる手順について説明します。

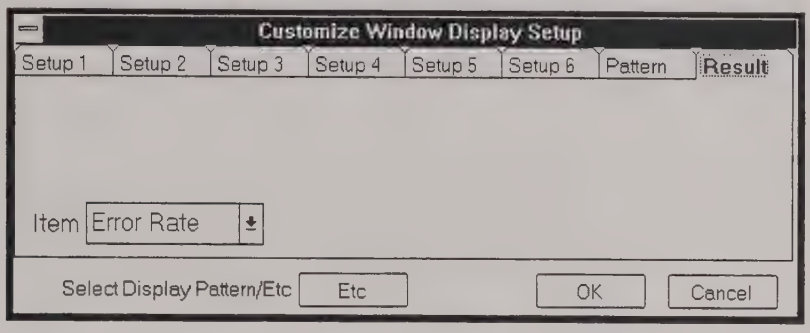


図 5-58 Customize Window Display Setup ダイアログボックス

1. Customize 子ウインドウ中の Display Setup ボタンを押してください。Customize Window Display Setup ダイアログボックスが開きます。

2. Select Display Pattern/Etc ボタンで Etc を選択してください。

3. OK ボタンを押して設定を確定してください。Customize Display Window Setup ダイアログボックスが閉じます。

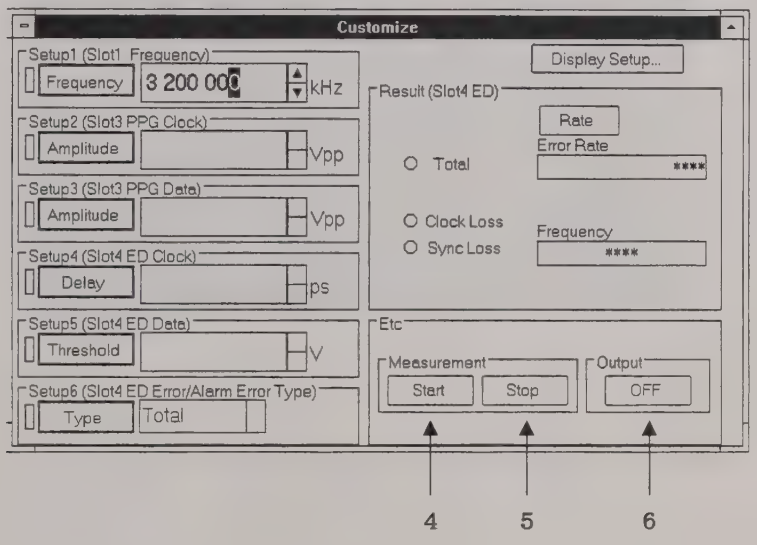


図 5-59 Customize 子ウインドウ

4. Start ボタンを押すことによって，測定がスタートします。

5. Stop ボタンを押すと測定がストップします。

Data/Clock 出力の ON/OFF を設定します。Output ボタンで選択してください。

5.9.6 カスタマイズ子ウインドウ　Result グループボックス

Result グループボックスには，以下の項目が表示されます。

1.測定経過時間または計測残り時間
*経過／残り時間 の選択は，経過／残り時間選択ボタンで行います。クリックするごとに経過／残り表示が入れ替わります。

2.エラー表示と エラー率またはエラー数
*INS(挿入誤り 0->1) / OMI(損失誤り 1->0)と，TOTAL(INS+OMI)表示の選択は，Test Menu 子ウインドウ，Measurement パネル中の Error Type ドロップダウンリストボックスにて行います。「5.7.2 測定条件を設定するには」をご覧ください。
*エラー率／エラー数 の選択は，エラー率／エラー数選択ボタンで行います。クリックするごとにエラー率／エラー数 表示が入れ替わります。

3.クロックロス表示と同期外れ表示

4.ＥＤユニット Clock Input に入力される信号の周波数

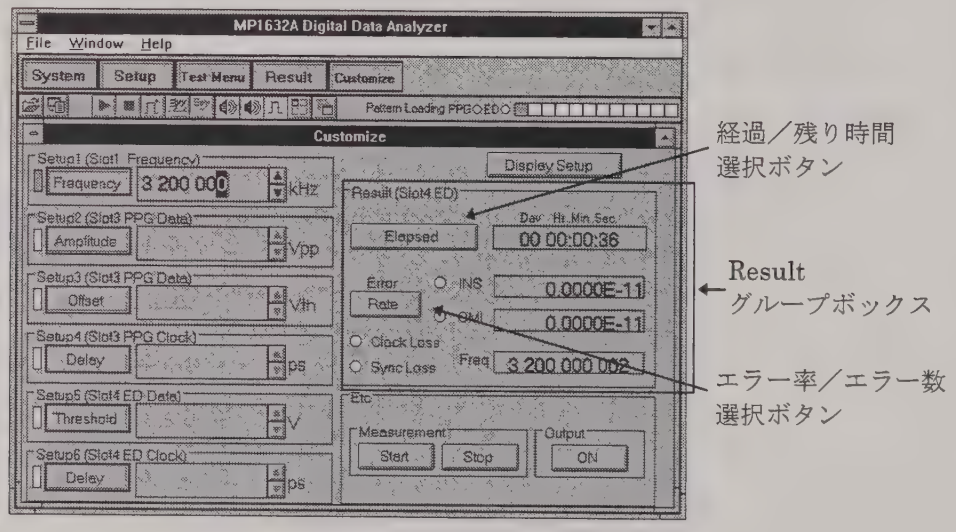


図 5-60 カスタマイズ子ウインドウ Result グループボックス

5.10.1 設定状態をデータファイルに保存するには

MU163220A 3.2G パルスパターン発生器(以下 PPG ユニットと呼びます。)および MU163240A 3.2G 誤り検出器（以下 ED ユニットと呼びます。）では設定状態をデータファイルに保存することができます。
データファイルはユニット単位で保存します。PPG ユニットと ED ユニットの設定データファイルはファイル名の拡張子によって区別します。PPG ユニットの設定データファイルは .PPG という拡張子が，ED ユニットの設定データファイルは .ED という拡張子が付きます。
上記の設定データファイルにはパターン関連の設定データは含まれません。パターン関連の設定とは Setup: Pattern パネルから開く各ダイアログボックスで確認することのできる設定項目です。パターン関連の設定データはどちらのユニットの場合も .PTN という拡張子が付いたパターンデータファイルとして保存します。
たとえば PPG ユニットと ED ユニットが 1 つずつのユニット構成である場合， .PPG ファイルと .ED ファイルそして，それぞれのユニットの .PTN ファイルの合計 4 つのファイルが生成可能です。

データファイル	内容
.PPG	PPG ユニットの設定データファイルです。パターン関連の設定データは含まれません。
.ED	ED ユニットの設定データファイルです。パターン関連の設定データは含まれません。
.PTN	ED および PPG ユニットのパターン関連の設定データを含むパターンデータファイルです。

1. 親ウインドウの File メニューから Save を選択して Save ダイアログボックスを開いてください。子ウインドウは何を開いていても構いません。

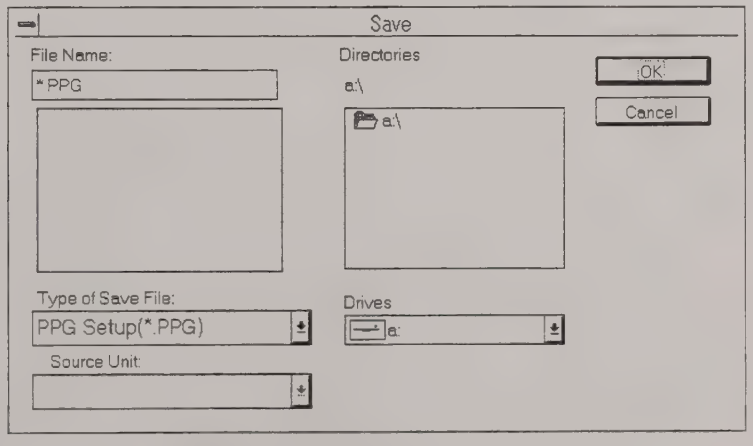


図 5-61 Save ダイアログボックス

2. Type of Save File ドロップダウンリストボックスで選択してください。

PPG Setup(*.PPG)	PPG の設定データを保存します。
ED Setup(*.ED)	ED の設定データを保存します。
Pattern Data(*.PTN)	パターン関連の設定データおよび作成したパターンデータを保存します。

3. *.PTN ファイルを保存する場合でユニットが複数あるとき，どのユニットのデータを保存するのか指定します。Source Unit ドロップダウンリストボックスで選択してください。

4. ドライブ，ディレクトリ，ファイル名を指定したら，OK ボタンを押してください。拡張子は変えないでください。またドライブに D ドライブを指定すると保存されません。

5.10.2 データファイルを開くには

MU163220A 3.2G パルスパターン発生器(以下 PPG ユニットと呼びます。)および MU163240A 3.2G 誤り検出器（以下 ED ユニットと呼びます。）ではデータファイルに保存された設定状態を開くことができます。
データファイルはユニット単位で開きます。PPG ユニットと ED ユニットの設定データファイルはファイル名の拡張子によって区別されます。PPG ユニットのデータファイルは .PPG という拡張子が付きます。ED ユニットのデータファイルは .ED という拡張子が付きます。
上記の設定データにはパターン関連の設定データは含まれません。パターン関連の設定データはどちらのユニットの場合も .PTN という拡張子が付いたパターンデータファイルとして保存します。パターン関連の設定とは Setup: Pattern パネルから開く各ダイアログボックスで確認することのできる設定項目です。

データファイル	内容
.PPG	PPG ユニットの設定データファイルです。パターン関連の設定データは含まれません。
.ED	ED ユニットの設定データファイルです。パターン関連の設定データは含まれません。
.PTN	ED および PPG ユニットのパターン関連の設定データを含むパターンデータファイルです。編集した PRGM パターンが含まれます。

1. 親ウインドウの File メニューから Open を選択して Open ダイアログボックスを開いてください。子ウインドウは何を開いていても構いません。

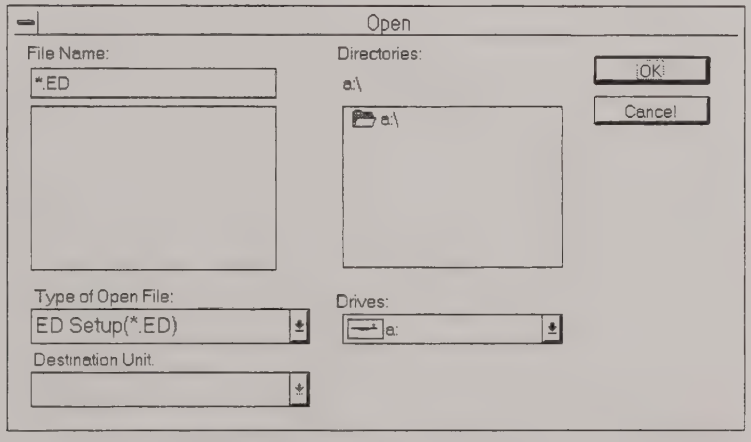


図 5-62　Open ダイアログボックス

2. Type of Open File ドロップダウンリストボックスで選択してください。

PPG Setup(*.PPG)	PPG の設定データを保存します。
ED Setup(*.ED)	ED の設定データを保存します。
Pattern Data(*.PTN)	パターン関連の設定データおよび作成したパターンを保存します。

3. ２つのユニットによるユニット構成の場合，どのユニットにデータを読み込むのかを指定します。Destination Unit ドロップダウンリストボックスで選択してください。

4. ドライブ，ディレクトリ，ファイル名を指定しましたらOKボタンを押してください。

Note

*.PTN ファイルは保存したユニットの種類に関わらず開くことができます。たとえば ED ユニットで保存した *.PTN ファイルを PPG ユニットに開くことが可能です。この場合，ED ユニットに特有な設定項目は読み飛ばされます。ED ユニットに特有な設定項目は Sync Setting グループボックス内のすべての項目です。PPG ユニットに特有な設定項目は Burst Setting グループボックス内の Mode，Burst Cycle です。

6章　応用的な操作方法

6.1.1 トラッキング機能

MU163220A 3.2G パルスパターン発生器（以下 PPG ユニットと呼びます）では Data インタフェースや Clock インタフェースのポートの設定を Data と XData，Clock と XClock とを同時に設定することができます。

6.1.2 トラッキング操作をするための設定方法

ここでは PPG ユニットの Clock インタフェースを例にとってトラッキングを有効にするまでの操作を説明します。

1. Setup:Clock I/F パネルの Setup ボタンを押して Clock Interface ダイアログボックスを開いてください。

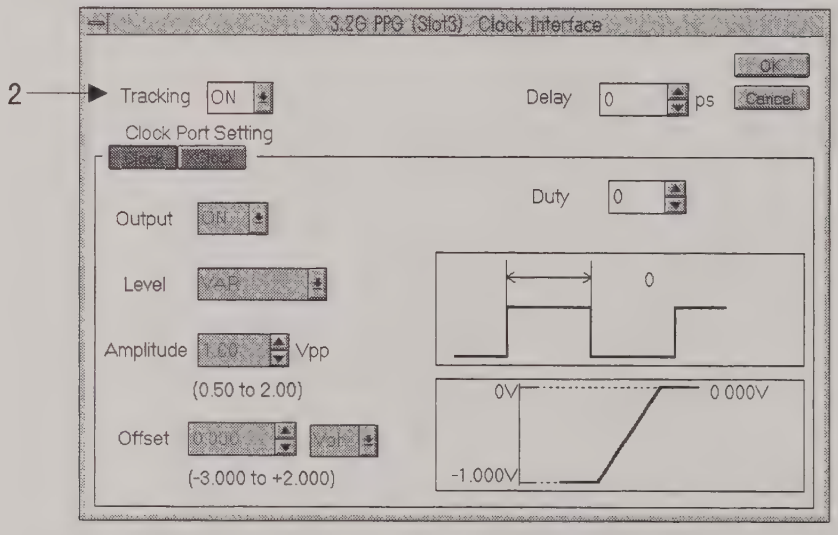


図 6-1 Clock Interface ダイアログボックス

2. Tracking ドロップダウンリストボックスで ON を選択してください。トラッキング設定を反映して Clock Interface ダイアログボックスの表示が一部変わります。トラッキングの対象設定項目はコントロールが強調表示されます。

Note

Clock Interface の Duty，Data Interface の Cross Point はトラッキング対象の設定項目ではありません。また Clock Interface の Delay は常に Clock/XClock 共通の設定項目です。

本体に MU163220A 3.2G パルスパターン発生器（以下，PPG ユニットと呼びます）と MU163240A 3.2G 誤り検出器（以下，ED ユニットと呼びます）が挿入されている場合，設定は基本的にはユニットごとに独立して設定します。

このため PPG ユニットと ED ユニットとでパターン種別を同じに設定する場合，同じ操作を２度繰り返す必要があります。このような手間を避けるためパターン設定を２つのユニット間で共通に設定することができます。

PPG ユニット，ED ユニットの片方にしか意味のない設定項目（たとえば Sync Setting グループボックス内の項目は ED ユニットにしか意味を持ちません。）も表示されますが設定変更は有効なユニットにしか反映されません。

以降，パターンに関する設定を共通にするための操作手順を説明します。

1. Setup:Setup パネルを開いてください。

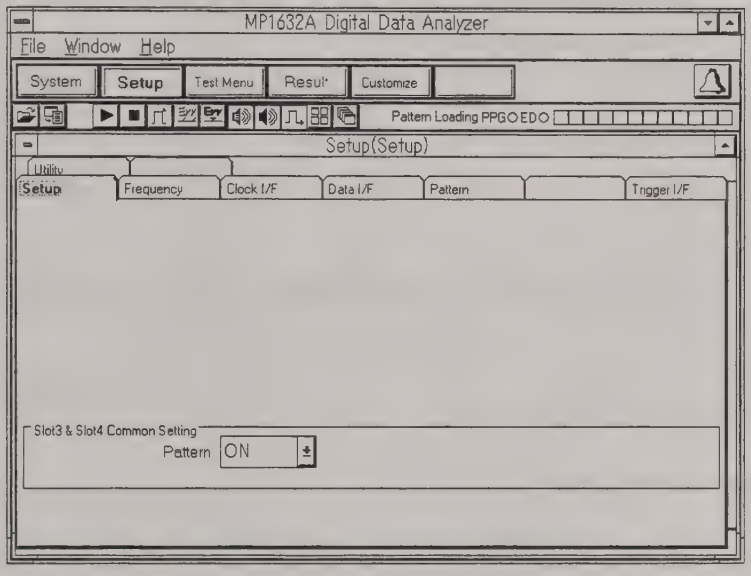


図 6-2　Setup: Setup パネル

2. Slot3&Slot4 Common Setting グループボックス内の Pattern ドロップダウンリストボックスで ON を選択してください。

Note

PPG ユニットと ED ユニットの組み合わせのときに Pattern ドロップダウンリストボックスを ON にすると，両ユニットの設定は ED ユニット側のものに合わされます。

3. 以上で Pattern に関する設定を２台のユニットで共通に設定できるようになりました。基本的な操作方法は共通設定ではない場合と同じです。「5.1 **送信・受信パターンを設定するには**」をご覧ください。

MU163220A 3.2G パルスパターン発生器と MU163240A 3.2G 誤り検出器は 1 本の Trigger Output コネクタを持ちます。Trigger Output の出力レベルは，オフセット：0±0.2V(V_{OH})，振幅：1Vp-p ±20%です。ここでは Trigger Output の設定手順を説明します。

1. Setup:Trigger I/F パネルを開いてください。

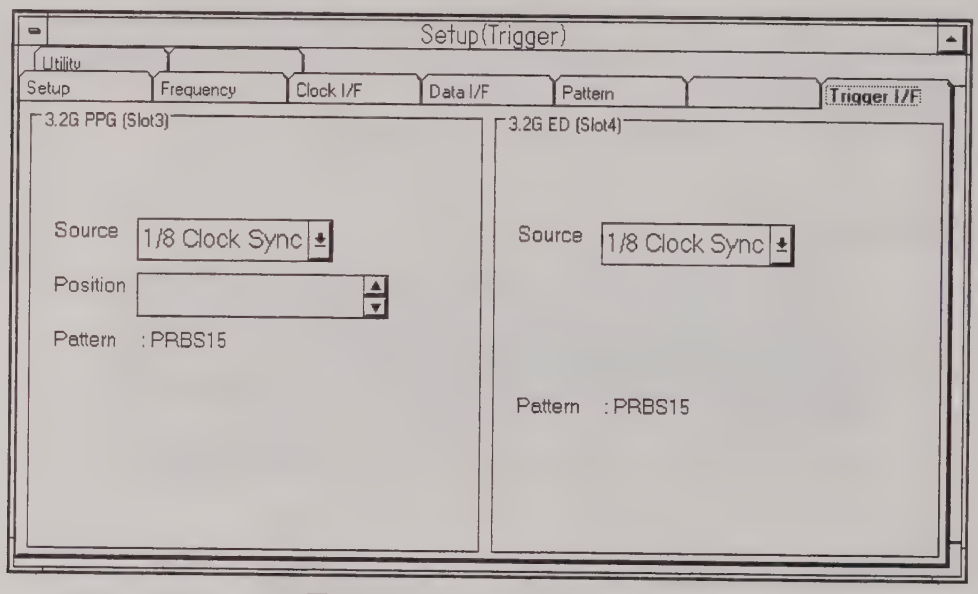


図 6-3 Setup: Trigger I/F パネル

2. Trigger Output の出力信号を選択します。Source ドロップダウンリストボックスで選択してください。

1/8 Clock Sync	クロック信号を 1/8 に分周した信号を出力します。 （3.2GHz 時のデューティ：50±5%）
Pattern Sync	パターン周期に同期した 8 ビット幅のパルス信号を出力します。
SYNC Gain/Loss (MU163240A のみ)	同期外れ状態のとき Low，同期確立状態のとき High となる信号です。

3. PPG ユニット側で Pattern Sync を設定した場合は Position スピンボックスでポジションを設定してください。

Note

Position の設定ステップは PRBS の場合は 1, PRGM/Zero-Subst の場合は 8 になります。SYNC Gain/Loss 信号は ED ユニットのみ選択可能です。バースト測定時の SYNC Gain/Loss 信号については「11.8 バースト測定時の測定範囲について」を参照ください。

6.4.1 機能

MU163240A 3.2G 誤り検出器（以下，ED ユニットと呼びます。）はアイマージン測定としてマージン測定とダイヤグラム測定の機能を持ちます。

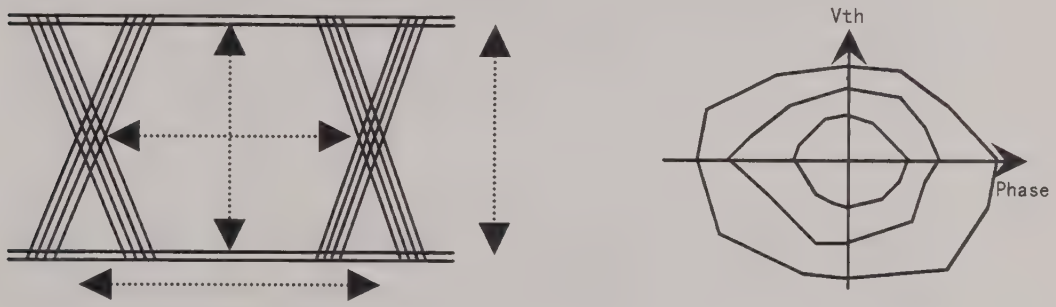
（1）マージン測定

エラーレートが，あるレートにおさまるスレッショルド電圧と位相のマージンを測定します。スレッショルドマージンを測定する場合の開始点は，Data インタフェースの Threshold 設定値です。位相マージンを測定する場合の開始点は，Clock インタフェースの Delay の設定値です。

エラーレートは 10^{-3} から 10^{-9} を指定可能です。エラーレートには Fine と Coarse のモードがあります。Fine の場合は測定ビットの個数が Coarse に比べて 100 倍になります。

（2）ダイヤグラム測定

縦軸に Threshold 電圧，横軸に位相をとった 2 次元座標系に指定エラーレートとなる点を求めプロットしていきます。同一エラーレートにおける点の数は 8，16，32，64 から選択します。



（1）マージン測定　　（2）ダイヤグラム測定

図 6-4　アイマージン測定

Note

Setup: Data I/F パネルにおける設定で入力 Data 信号レベルの設定が ECL，PECL，TTL のいずれかに選択されている場合は位相マージンのみが測定可能です。

Note

入力振幅が大きい場合，Threshold 方向の値が実際の入力振幅値より大きく表示されることがあります。

6.4.2 マージン測定条件の設定をするには

ここではマージン測定を行う前に必要な設定の手順を説明します。

1. Pattern Input／Output モードを Repeat に設定します。

   1-1. Setup: Pattern パネル上の Delay 測定に使用するユニットに対応した Setup ボタンを押して Pattern ダイアログボックスを開いてください。

   1-2. Pattern Output あるいは Pattern Input ドロップダウンリストボックスで Repeat を選択してください。

2. Test Menu:Measurement パネルを開いてください。

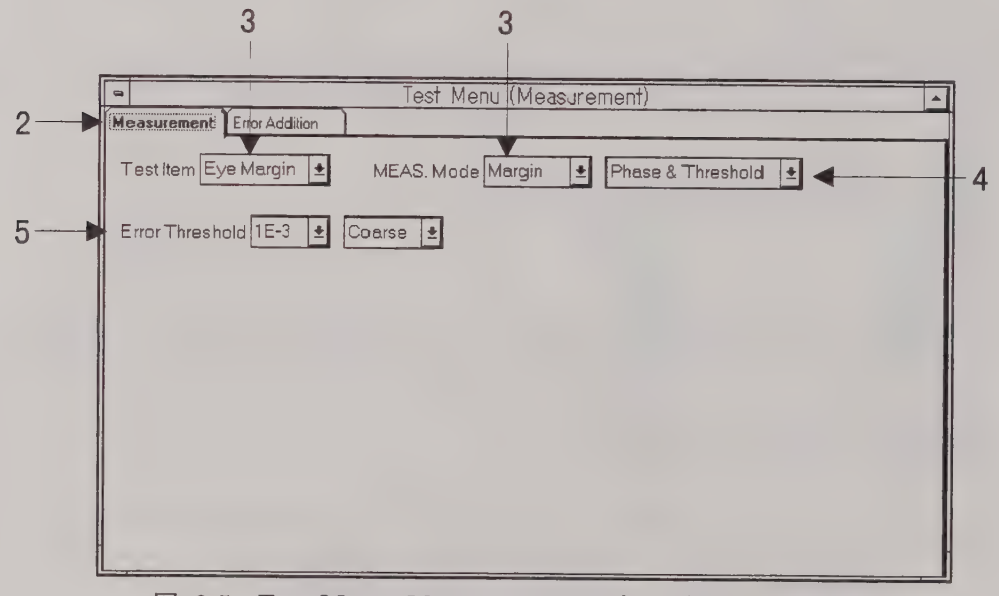


図 6-5 Test Menu: Measurement パネル（Margin 測定時）

3. Test Item ドロップダウンリストボックスで Eye Margin を選択してください。MEAS. Mode ドロップダウンリストボックスで Margin を選択してください。

4. 測定対象を設定します。MEAS. Mode ドロップダウンリストボックスで選択してください。

Threshold	Threshold しきい値電圧のマージンを測定します。
Phase	Phase のマージンを測定します。
Threshold & Phase	Threshold 電圧，Phase のマージンを同時に測定します。

5. エラーレートおよびエラーレートの精度を設定します。Error Threshold ドロップダウンリストボックスで選択してください。ドロップダウンリストボックスの選択とエラーレート関係は以下の表のとおりです。

表 6-1 エラーレートと精度

	Coarse	Fine
1E-3	$1/10^{3}$	$100/10^{5}$
1E-4	$1/10^{4}$	$100/10^{6}$
1E-5	$1/10^{5}$	$100/10^{7}$
1E-6	$1/10^{6}$	$100/10^{8}$
1E-7	$1/10^{7}$	$100/10^{9}$
1E-8	$1/10^{8}$	$100/10^{10}$
1E-9	$1/10^{9}$	$100/10^{11}$
1E-10	$1/10^{10}$	$100/10^{12}$
1E-11	$1/10^{11}$	$100/10^{13}$
1E-12	$1/10^{12}$	$100/10^{14}$

Note

エラーレートを小さくするに従い測定に掛かる時間は長くなります。たとえば 1E-12 の Fine の測定で Threshold & Phase を選択した場合には測定に数日かかります。

6. 設定が終了しました。測定の開始手順については「6.4.3 マージン測定をするには」をご覧ください。

Note

測定の終了後 Test Menu: Measurement パネルの設定を変更すると直前の測定結果はクリアされます。

6.4.3 マージン測定をするには

測定の開始，中止やモニタリングは Result 子ウインドウで行います。Test Menu:Measurement パネル上での設定が下記のようになっていることを確認して Result 子ウインドウを開いてください。

・Test Item ドロップダウンリストボックスで Eye Margin が選択されている。
・MEAS. Mode ドロップダウンリストボックスで Margin が選択されている。

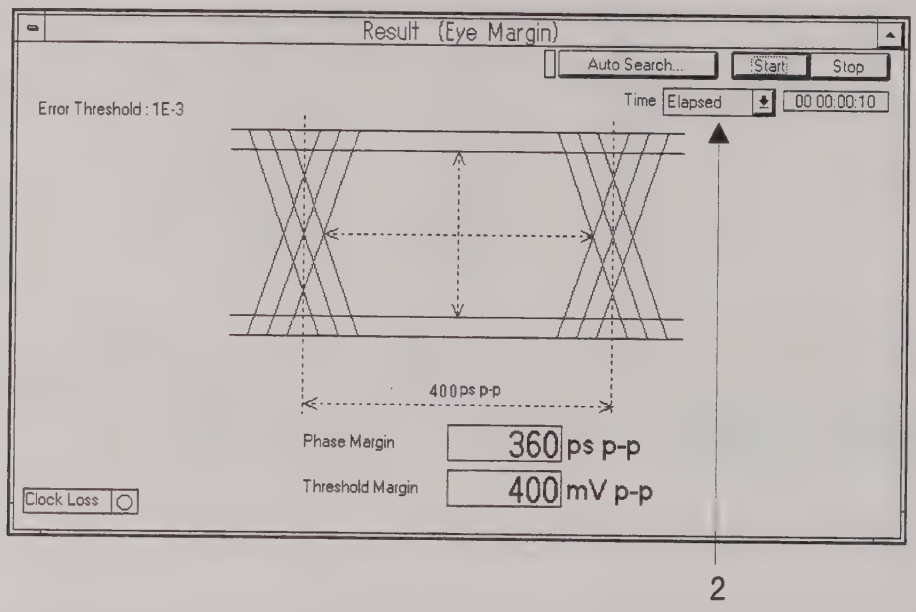


図 6-6　Result 子ウインドウ（Margin 測定時）

ウインドウ上部にある Start ボタンを押すと測定を開始します。Stop ボタンを押すと測定を中断します。測定中はゲージが動作し測定中であることを示します。またウインドウ左下には Clock Loss のモニタランプがあり Clock Loss 中に点灯します。

■　以下に測定結果の表示に関する設定の手順を示します。

2.　時間表示のモードを選択します。Time ドロップダウンリストボックスで選択してください。

Elapsed	経過時間を表示します。
Start	測定開始時刻を表示します。
Date & Time	現在の日付と時刻を表示します。

Note

Margin 測定開始時の最初の測定点において指定エラーレートを超えてしまった場合は，測定失敗となります。

Note

入力振幅が大きい場合，Threshold 方向の値が実際の入力振幅値より大きく表示されることがあります。

6.4.4 ダイヤグラム測定の設定をするには

ここではダイヤグラム測定を行う前に必要な設定の手順を説明します。

1. Pattern Input／Output を Repeat に設定します。

   1-1. Setup:Pattern パネル上の Delay 測定に使用するユニットに対応した Setup ボタンを押して Pattern ダイアログボックスを開いてください。

   1-2. Pattern Output あるいは Pattern Input ドロップダウンリストボックスで Repeat を選択してください。

2. Test Menu: Measurement パネルを開いてください。

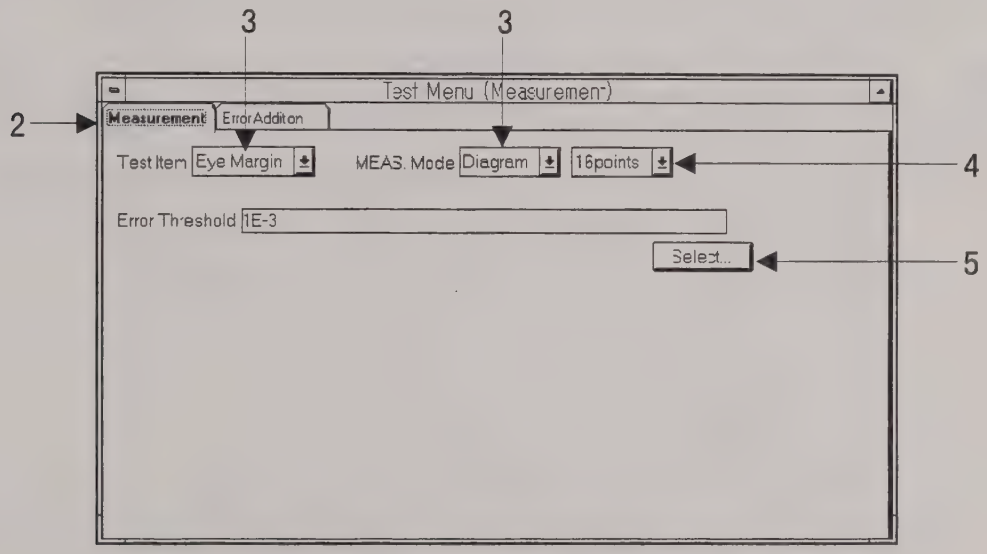


図 6-7 Test Menu: Measurement パネル（Diagram 測定時）

3. Test Item ドロップダウンリストボックスで Eye Margin を選択し MEAS. Mode ドロップダウンリストボックスで Diagram を選択してください。

4. 各エラーレートの測定点数を指定します。MEAS. Mode ドロップダウンリストボックス横のドロップダウンリストボックスで 8，16，32，64 から選択してください。

5. エラーレートを選択します。Select ボタン(1)を押して Threshold Select ダイアログボックスを開いてください。図 6-4(b)の２次元空間上にプロットするエラーレートをチェックしたら OK ボタンを押して Threshold Select ダイアログボックスを閉じてください。

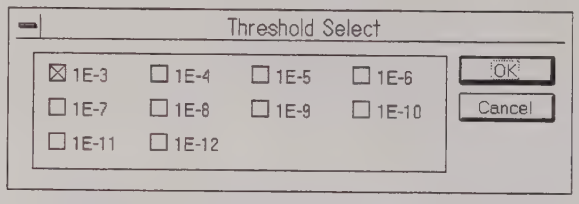


図 6-8　Threshold Select ダイアログボックス

6. 設定が終了しました。測定の開始手順については「6.4.5 ダイヤグラム測定をするには」をご覧ください。

Note

測定の終了後 Test Menu: Measurement パネルの設定を変更すると直前の測定結果はクリアされます。

6.4.5 ダイヤグラム測定をするには

測定の開始，中止やモニタリングは Result 子ウインドウで行います。Test Menu: Measurement パネル上での設定が下記のようになっていることを確認して Result 子ウインドウを開いてください。

・Test Item ドロップダウンリストボックスで Eye Margin を選択している。
・MEAS. Mode ドロップダウンリストボックスで Diagram を選択している。

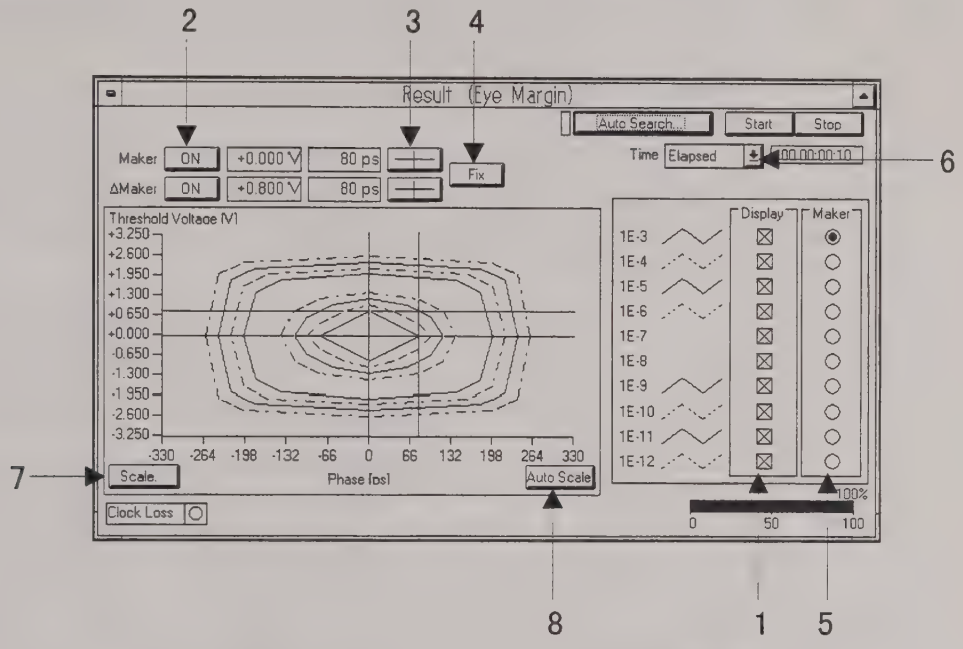


図 6-9　Result ウインドウ（Margin 測定時）

ウインドウ上部にある Start ボタンを押すと測定を開始します。Stop ボタンを押すと測定を中断します。測定中はゲージが動作し測定中であることを示します。またウインドウ左下には Clock Loss のモニタランプがあり Clock Loss 中に点灯します。

Note

Diagram 測定開始時の最初の測定点において指定エラーレートを超えてしまった場合は，測定失敗となります。

Result 子ウインドウでは測定結果表示部のスケールを変更したりマーカを表示することができます。またエラーレートごとに表示を切り替えることができます。

Note

入力振幅が大きい場合，Threshold 方向の値が実際の入力振幅値より大きく表示されることがあります。

■ 以下に測定結果の表示に関する設定の手順を示します。

1. 表示する測定結果のエラーレートを指定します。Display グループボックス内のチェックボタンで表示するエラーレートをチェックしてください。

2. マーカの表示の ON/OFF を切り替えます。Marker あるいは Δ Marker 表示の横のボタンを押してください。2つのマーカの用途は以下のとおりです。

Marker	基準マーカです。マーカ位置の Threshold と Phase の絶対値を表示します。
Δ Marker	参照マーカです。基準マーカの位置からの Threshold と Phase の距離を表示します。

3. マーカのフォーカスを切り替えます。赤い十字ボタンを押すと基準マーカにフォーカスが移動します。青い十字ボタンを押すと参照マーカにフォーカスが移ります。フォーカスを得ているマーカは矢印キーやロータリーノブで移動することができます。

4. マーカの移動モードを設定します。矢印 4 のボタンを押してください。ボタンの表示が移動モードを示しています。移動モードの意味は下記のとおりです。

Fix	測定結果の点上をマーカが移動します。
Free	マーカは測定結果と無関係に表示領域を移動することができます。

5. マーカの移動モードが Fix の場合，どの測定結果上にマーカを置くのかを設定します。Marker グループボックス内のオプションスイッチを押して選択してください。

6. 時間表示のモードを選択します。Time ドロップダウンリストボックスで選択してください。

Elapsed	経過時間を表示します。
Start	測定開始時刻を表示します。
Date & Time	現在の日付と時刻を表示します。

7. Threshold 軸, Phase 軸それぞれのスケールを設定します。Scale ボタンを押してください。Scale ダイアログボックスが開きます。

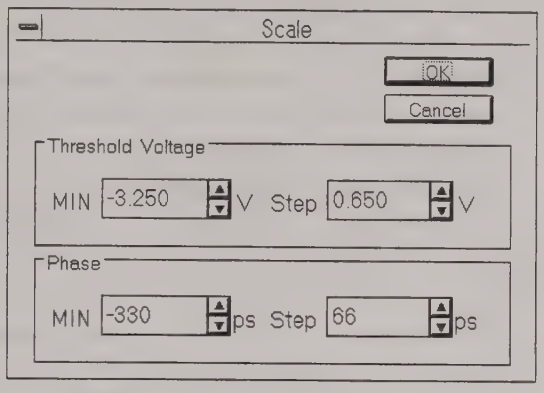


図 6-10 Scale ダイアログボックス

7-1. Threshold および Phase の最小値と 1 目盛り当たりのサイズを入力してください。設定可能範囲は以下のとおりです。

設定項目	設定可能範囲
MIN(Threshold)	-4.000～+3.990V
Step(Threshold)	0.001～0.800V
MIN(Phase)	-1000～+980ps
Step(Phase)	2～200ps

7-2. OK ボタンを押して設定を確定してください。取り消す場合は Cancel ボタンを押してください。

8. 表示部全体に測定結果が収まるようなスケールに自動調整したい場合は, Auto Scale ボタンを押してください。

■　マーカの移動について

マーカの移動は本体正面の矢印キーまたはロータリーノブで行います。マーカの動作は移動モードによって異なります。以下に各モードのキー操作をまとめます。

Fix 移動モード時	
右回し	測定点を右回りに移動します。
左回し	測定点を左回りに移動します。
↑，→キー	測定点を右回りに移動します。
↓，←キー	測定点を左回りに移動します。

Free 移動モード時	
右回し	○がマーカの垂直バーに表示されているときは右に移動します。
	○がマーカの水平バーに表示されているときは上に移動します。
左回し	○がマーカの垂直バーに表示されているときは左に移動します。
	○がマーカの水平バーに表示されているときは下に移動します。
↓キー	下に移動します。
↑キー	上に移動します。
←キー	左に移動します。
→キー	右に移動します。
Shift + Enter	○の表示位置を切り替えます。
マーカの端をクリック	Shift + Enter と同じ

6.4.6 測定結果を印刷するには

ここでは直前に行われたアイマージン測定結果をプリントアウトする方法を説明します。

1. 測定が終了した状態で親ウインドウのFileメニューからPrintを選択してPrintダイアログボックスを開いてください。

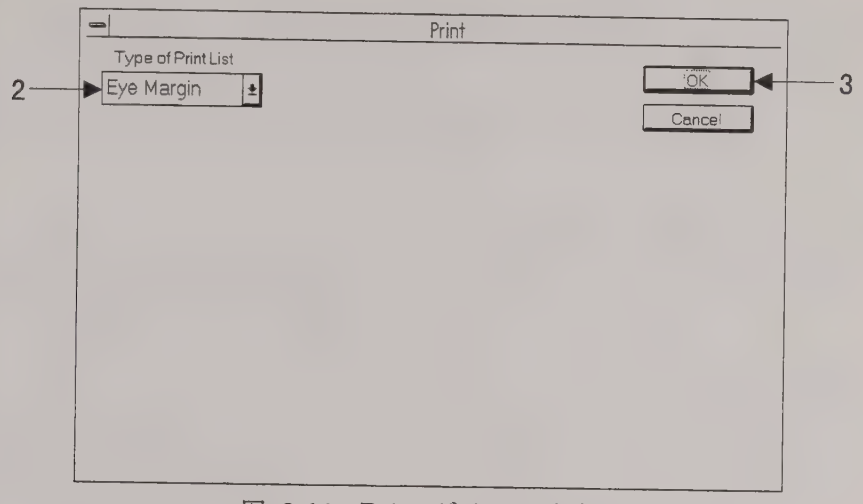


図 6-11　Printダイアログボックス

2. Type of Print Listドロップダウンリストボックスで Eye Marginを選択してください。
3. OKボタンを押してください。印刷が始まります。

Setup:Utility 画面では Logic，DC Impedance，Meas.Restart の設定をします。それぞれの設定について以下に説明します。

① Logic ではビットが 1 の場合の電圧を高くするか低くするかを設定します。
Mark High に設定するとビットが 1 の場合の電圧を高くし，ビットが 0 の場合の電圧を低くします。
Mark Low に設定するとビットが 1 の場合の電圧を低くし，ビットが 1 の場合の電圧を高くします。

表 6-2 Setup:Utility パネルと Setup:Pattern パネルの Logic 設定におけるビット 1 の電圧

		PRGM Mark		PRBS Mark	
		High	Low	High	Low
PRGM,Zero-Sub Logic	POS	高	低		
	NEG	低	高		
PRBS Mark Ratio	1/2,1/4,1/8,0/8			低	高
	1/2INVT,3/4,7/8,8/8			高	低

② DC Impedance では，PPG の出力インピーダンスが DC 域において定電圧の 0 ohm か，通常の 50 ohm かを設定します。
0 ohm を選択すると，負荷が AC 結合などで DC インピーダンス 50 ohm でないときに対してもオフセットが変動せずに，設定したとおりの値で出力することができます。反対に DUT が DC 域も 50 ohm で駆動されることを前提として設計されている場合は，PPG の DC 出力インピーダンスを 50 ohm に設定しないと DUT の動作条件が狂う場合があります。

③ MEAS.Restart では ED の Clock Delay または Threshold の設定を変更するたびに測定を再スタートするかを設定します。
On に設定すると測定を再スタートします。Off に設定すると再スタートしません。

- PPG 側の設定

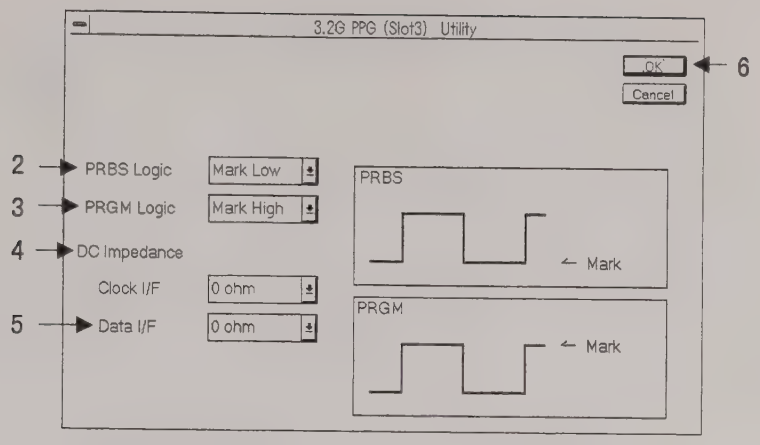


図 6-12　3.2G PPG Utility ダイアログボックス

1. Setup:Utility パネルを開き PPG ユニット側のグループボックス内にある Setup ボタンを押してください。3.2G PPG Utility ダイアログボックスが開きます。

2. PRBS パターンでの論理を設定してください。

3. PRGM パターンでの論理を設定してください。

4. Clock I/F の DC Impedance を設定してください。

   Note

   Clock 出力設定の Level が VAR でないときは 50ohm を選択できません。

5. Data I/F の DC Impedance を設定してください。

   Note

   Data 出力設定の Level が VAR でないときは 50ohm を選択できません。

6. 設定が終了しました。変更を有効にするために OK ボタンを押してください。

- ED 側の設定

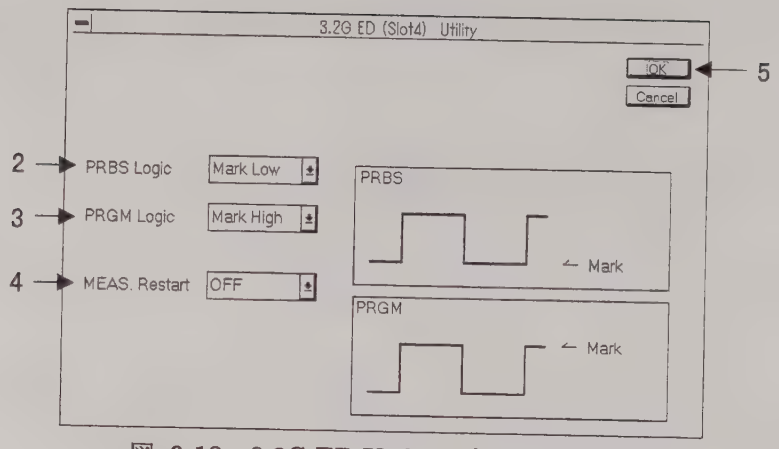


図 6-13　3.2G ED Utility ダイアログボックス

1. Setup:Utility パネルを開き ED ユニット側のグループボックス内にある Setup ボタンを押してください。3.2G ED Utility ダイアログボックスが開きます。
2. PRBS パターンでの論理を設定してください。
3. PRGM パターンでの論理を設定してください。
4. MEAS.Restart を設定してください。
5. 設定が終了しました。変更を有効にするために OK ボタンを押してください。

7章　具体的測定

ここではECLインタフェースのDFF ICを試験する場合の測定例を示します。

（1）接続

1. 正面パネルを図 7-1のように接続します。

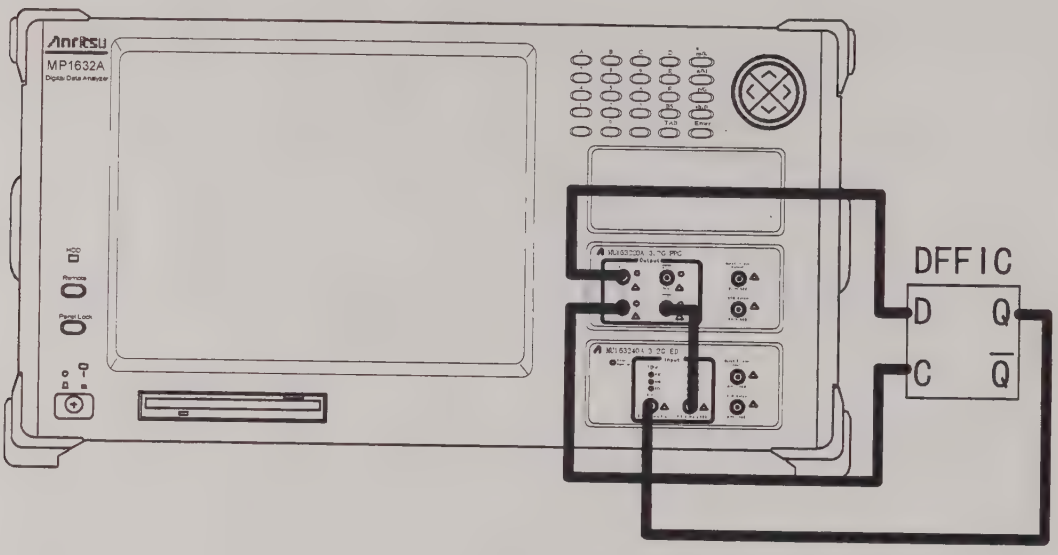


図 7-1 正面パネルの接続

2. 背面パネルを図 7-2 に示すように接続してください。

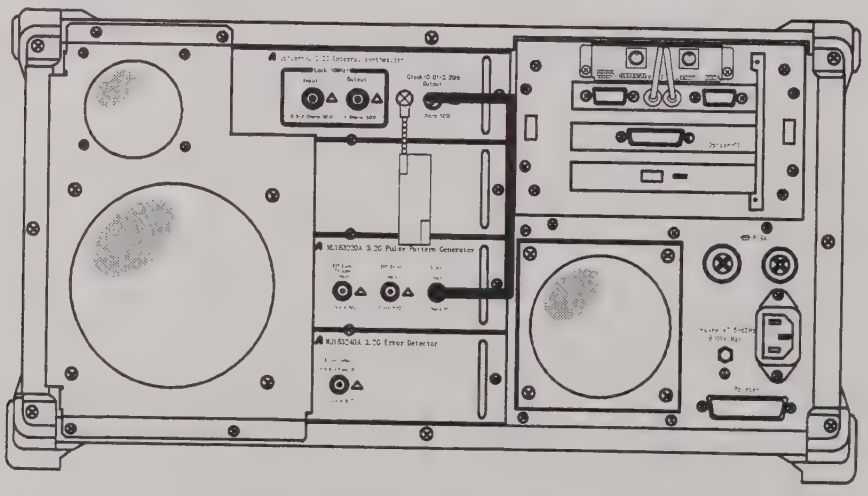


図 7-2 背面パネルの接続

（2）測定条件の設定

1. Setup 子ウインドウの各パネルの設定を表 7-1に示すようにしてください。

表 7-1 Setup 子ウインドウの設定

パネル	設定項目	設定値
Setup	Pattern Common Setting	ON これにより PPG と ED の両ユニットのパターンをまとめて設定できます。
Frequency	Reference	INT
	Frequency	3200000 kHz※
Clock I/F(PPG)	Output	ON
	Delay	0 ps
	Duty	0
	Level	ECL
Clock I/F(ED)	Polarity	POS
	Termination	-2V
	Delay	0 ps
Data I/F(PPG)	Output	ON
	Level	ECL
	Cross Point	50%
Data I/F(ED)	Level	ECL
Pattern	Pattern Input/Output	Repeat
	Pattern	PRBS15
	Mark Ratio	1/2
	Auto Sync	ON
	Internal Threshold	チェック

※ 設定方法については MP1632A 3.2G ディジタルデータアナライザ取扱説明書を参照してください。

2. Test Menu 子ウインドウの各パネルの設定を表 7-2 のようにします。

表 7-2 Test Menu 子ウインドウの設定

パネル	設定項目	設定値
Measurement	Test Item	Error/Alarm
	MEAS. Mode	Repeat
	Meas. Time	00:00:00:10（10 秒）

EI,%EFI またはエラーパフォーマンスなどの測定を行うときは，その測定条件を MEAS. Condition グループボックス内の Setup ボタン押して開くダイアログで設定してください。

詳しい設定方法は「5.6.2 測定条件を設定するには」をご覧ください。

3. エラーカウントとアラームを表示するため，Result 子ウインドウの ALL パネルを開き，表 7-3 に示すように設定します。

表 7-3 Result 子ウインドウの設定

パネル	設定項目	設定値
ALL	Display	Current
	時間表時モード	Elapsed

この状態で Start ボタンを押すと，測定がスタートします。

なお, Data 入力と Clock 入力の両信号が最適位相関係にあるかどうか疑わしいときは Auto Search ボタンを押して Auto Search ダイアログを開いてください。この場合，レベルおよびパターンについては既知なので位相のみサーチするものとして表 7-4のように設定してください。

表 7-4 Auto Search ダイアログボックスの設定

—	設定項目	設定値
Auto Search	Mode	Phase
	PRBS Pattern Search	OFF

Auto Search 上の Start ボタンを押すとオートサーチが開始されます。

Note

PRBS Pattern Search では入力パターンのマーク率が 0/8,8/8 の場合は検出できません。

ここではSTM-16の光モジュールに3Rレシーバを例にとって，ビット誤り率を測定することによりノイズ耐性を試験する場合の測定例を示します。

（1）接続

1. 各機器の接続図を図7-3に示します。

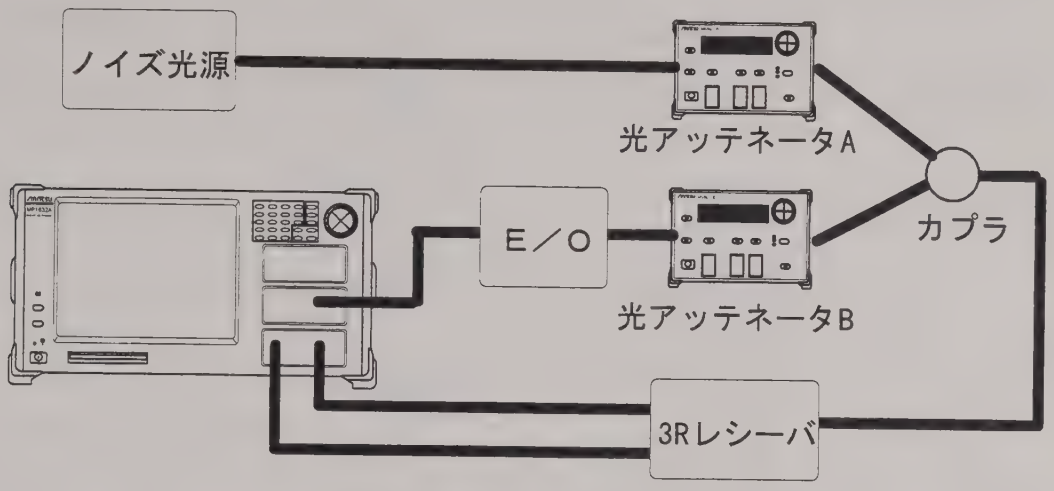


図 7-3 機器の接続

PPGユニット正面パネルのData出力をE/Oモジュールに接続してください。3Rレシーバからのクロック信号をEDユニット正面のパネルのClock入力に，同じくデータ信号をData入力に接続してください。両アッテネータの減衰量は無限大にしておきます。

2. 背面パネルを図7-4に示すように接続してください。

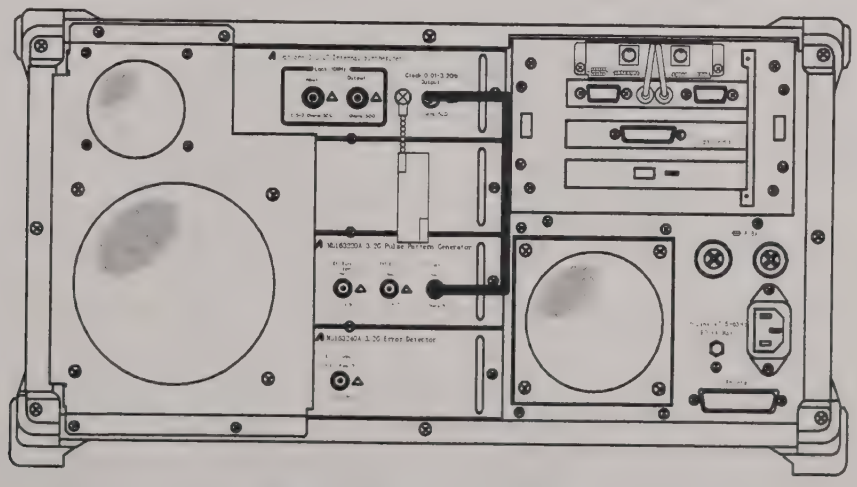


図 7-4 背面パネルの接続

（2）測定条件の設定

1. Setup 子ウインドウの各パネルの設定を表 7-5 に示すようにしてください。

表 7-5 Setup 子ウインドウの設定

パネル	設定項目	設定値
Setup	Pattern Common Setting	ON これにより PPG と ED の両ユニットのパターンをまとめて設定できます。
Frequency	Reference	INT
	Frequency	2488320 kHz※
Clock I/F(ED)	Polarity	POS
	Termination	3R レシーバの規格に合わせて設定してください。
	Delay	0 ps
Data I/F(PPG)	Output	ON
	Level	VAR
	Amplitude	E/O モジュールの規格に合わせて設定してください。
	Offset	
	Cross Points	50%
Data I/F(ED)	Level	VAR
	Threshold	3R レシーバの規格に合わせて設定してください。
	Termination	
Pattern	Pattern Input/Output	Repeat
	Pattern	PRBS15
	Mark Ratio	1/2
	Auto Sync	ON
	Internal Threshold	チェック

※ 設定方法については MP1632A 3.2G ディジタルデータアナライザ取扱説明書を参照してください。

2. Test Menu 子ウインドウの各パネルの設定を表 7-6 のようにします。

表 7-6 Test Menu 子ウインドウの設定

パネル	設定項目	設定値
Measurement	Test Item	Error/Alarm
	MEAS. Mode	Repeat
	Meas. Time	00:00:00:01（1 秒）

3. エラーカウントとアラームを表示するため，Result 子ウインドウの ALL パネルを開き，表 7-7 に示すように設定します。

表 7-7 Result 子ウインドウの設定

パネル	設定項目	設定値
ALL	Display	Current
	時間表時モード	Elapsed

4. 図 7-3 における光アッテネータ B の減衰量を 0dB に設定した後に，Auto Search ボタンを押して Auto Search ダイアログを開いてください。表 7-8 のように設定してください。

表 7-8 Auto Search ダイアログボックスの設定

—	設定項目	設定値
Auto Search	Mode	Phase & Threshold
	PRBS Pattern Search	OFF

Auto Search 上の Start ボタンを押すとオートサーチが開始されます。

5. 測定開始ボタンを押すと測定が開始されます。図 7-3 の光アッテネータ A の減衰量を調節することにより，3R レシーバのノイズ耐力特性を測定することができます。

（空白）

8章　性能試験

8.1 概要

本章では，MU163220A 3.2G パルスパターン発生器および MU163240A 3.2G 誤り検出器が単体として，正常に動作するかを試験する方法を説明します。本章で説明する試験項目は以下のとおりです。

MU163220A 3.2G パルスパターン発生器の試験

- Trigger 出力インタフェース
- クロック出力インタフェース
- データ出力インタフェース
- バーストトリガ出力インタフェース

MU163240A 3.2G 誤り検出器の試験

- Trigger 出力インタフェース
- クロックカウンタ

その他の機能を試験したい場合は自己診断ソフトウエアを使用してください。自己診断ソフトウエアでは，OPT03 3.2G 内蔵シンセサイザと MU163220A 3.2G パルスパターン発生器，MU163240A 3.2G 誤り検出器との組み合わせとしての機能的な試験を行います。自己診断ソフトウエアの使用法については「9 章 自己診断」をご覧ください。

また，本章で説明する手順ではサンプリングオシロスコープ，周波数カウンタ，クロック発生器を使用します。各機器に要求される機能性能は下記のとおりです。

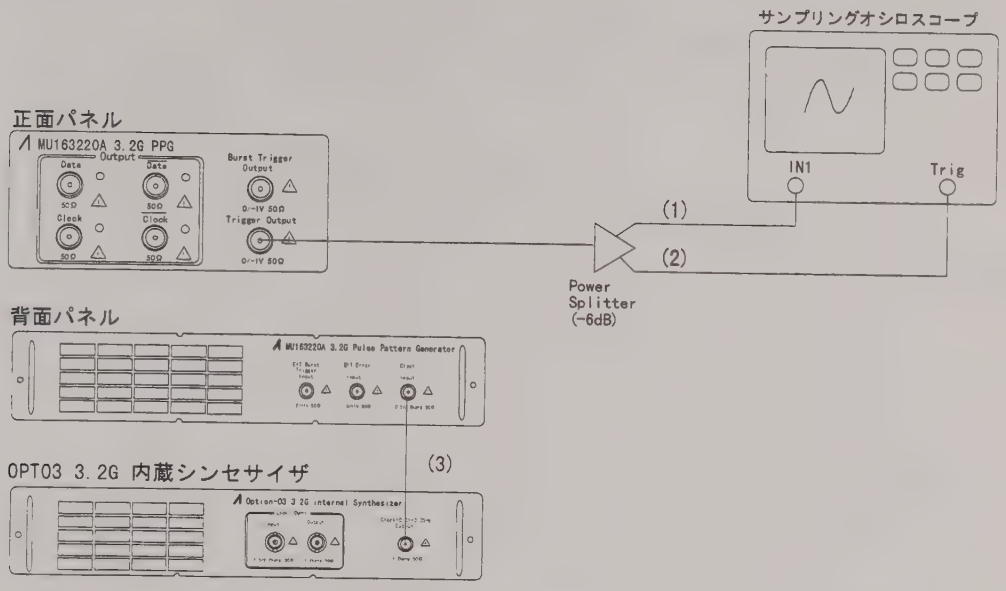
（オシロスコープ）
アナログ帯域 20GHz 以上のものをご使用ください。

（周波数カウンタ）
測定範囲 10kHz～3.2GHz，分解能 1kHz 未満のものをご使用ください。

（クロック発生器）
出力レベル+4～+10dBm／50 Ω，周波数範囲 50MHz～3.2GHz，周波数確度±10ppm 以内のものをご使用ください。アンリツ製 MP1632A 用オプション，3.2G 内蔵シンセサイザが適してます。

8.2.1 トリガ出力インタフェース試験

MU163220A 3.2G パルスパターン発生器の Trigger Output の波形をオシロスコープで試験します。各コネクタの接続先を図 8-1 に示します。



(1) オシロスコープの信号入力コネクタに接続します。
(2) オシロスコープのトリガ入力コネクタに接続します。
(3) OPT03 3.2G 内蔵シンセサイザに接続します。

図 8-1 同期出力試験時の接続

1. すべてのコネクタを外してください。
2. 親ウインドウの File メニューより Initialize を選択して設定を初期化してください。
3. クロック周波数を 3.2GHz に設定してください。内蔵シンセサイザご使用の場合は，MP1632A 3.2G ディジタルデータアナライザ取扱説明書「6.13 周波数の設定をするには」をご覧ください。その他の製品をご使用の場合は製品添付の取扱説明書をご覧ください。

⚠ 注意

コネクタをつなぐ前にオシロスコープの接続が正しいことをご確認ください。オシロスコープに直接接続すると上記設定レベルの信号を入力することになり壊れる恐れがあります。オシロスコープの入力レベルに応じた適切なアッテネータをご使用ください。

4. コネクタをオシロスコープにつないで出力波形を表示させてください。波形のレベルが図 8-2 に示す範囲に収まっていることを確認してください。

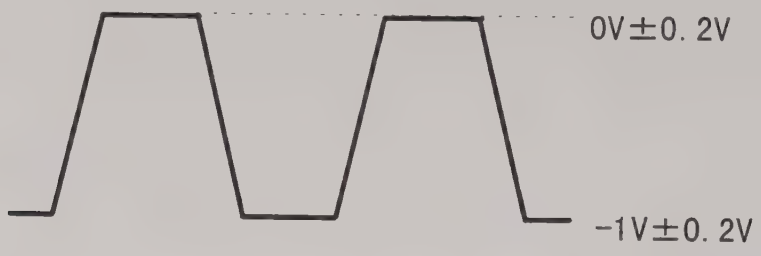


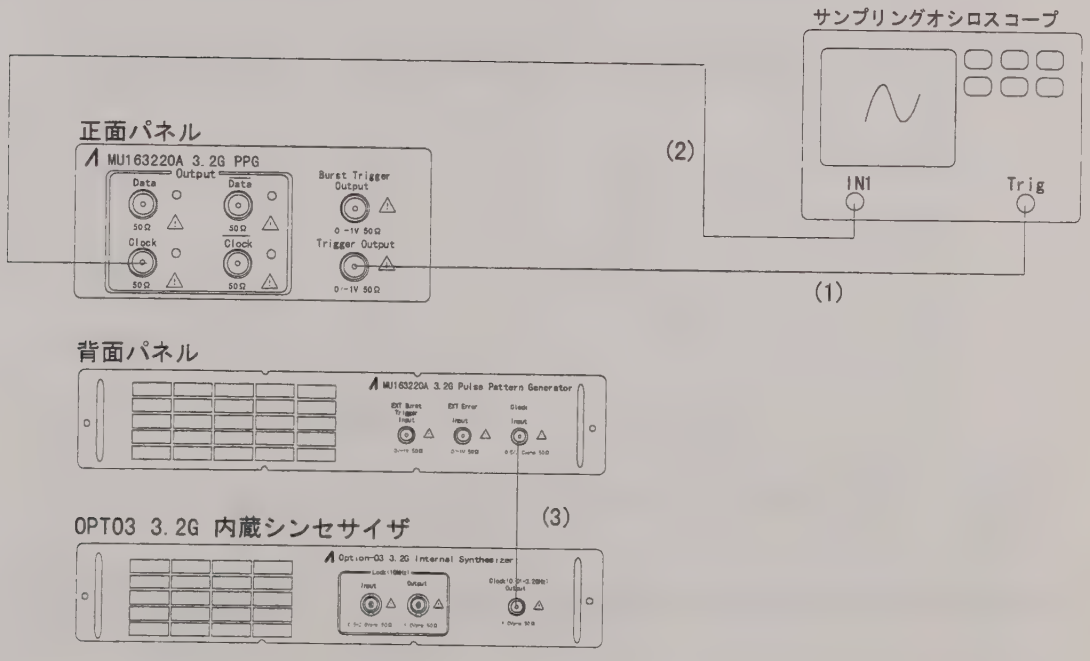
図 8-2 同期出力波形の規格

8.2.2 クロック出力インタフェース試験

MU163220A 3.2G パルスパターン発生器のクロック出力の波形をオシロスコープで試験します。各コネクタの接続先を図 8-3に示します。

- 規格

  振幅　　0.5～2.0 $V_{p\text{-}p}$／10mV ステップ
  　　0.5～4.0 $V_{p\text{-}p}$／10mV ステップ（OPT02 実装時）
  　　設定誤差　　設定値に対して 15%か 0.1V のいずれか大きい方
  　　不確かさ　　±9.2mV
  　　ガードバンド値　1.00
  オフセット +2.000～-3.500V／5mV ステップ（Voh 時）
  　　+4.250～-3.500V／5mV ステップ（Voh 時）（OPT02 実装時）
  　　設定誤差　　設定値に対して 15%か 0.1V，または振幅に対して 15%のいずれか大きい方
  　　不確かさ　　±9.2mV
  　　ガードバンド値　1.00



(1) オシロスコープのトリガ入力コネクタに接続します。
(2) オシロスコープの信号入力コネクタに接続します。
(3) OPT03 3.2G 内蔵シンセサイザに接続します。

図 8-3 クロック出力試験時の接続

（1）ECL レベル信号の試験

1. すべてのコネクタを外してください。
2. 親ウインドウの File メニューより Initialize を選択して設定を初期化してください。
3. クロック周波数を 3.2GHz に設定してください。クロック発生器に本体オプションをご使用の場合は，MU1632A 3.2G ディジタルデータアナライザ取扱説明書「6.13 周波数の設定をするには」をご覧ください。その他の製品をご使用の場合は，製品添付の取扱説明書をご覧ください。
4. Setup:Clock I/F パネルから試験対象 PPG ユニット側の Level 設定を Clock/$\overline{\text{Clock}}$ について「ECL」に設定してください。

⚠ 注意

コネクタをつなぐ前にオシロスコープの接続が正しいことをご確認ください。オシロスコープに直接接続すると，上記設定レベルの信号を入力することになり，壊れる恐れがあります。オシロスコープの入力レベルに応じた適切なアッテネータをご使用ください。

5. コネクタをオシロスコープにつないで Clock/$\overline{\text{Clock}}$ からの出力波形を表示させてください。波形のレベルおよび，立上り／立下りの時間が図 8-4に示す範囲に収まっていることを確認してください。

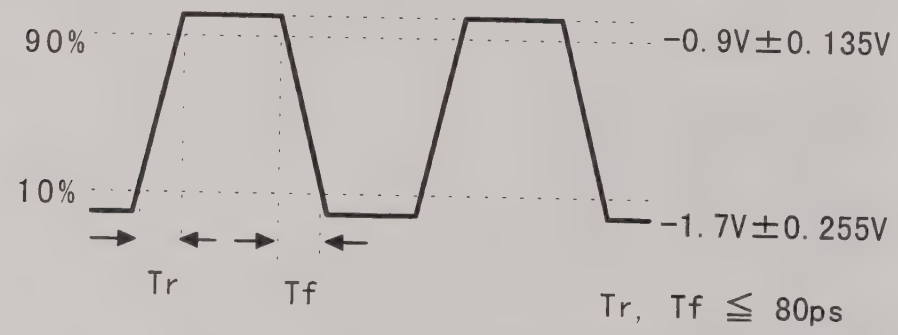


図 8-4 クロック出力波形の規格(ECL)

Note

オプション０２実装時は，立上り／立下りの時間が以下に示す範囲に収まっていることを確認してください。

Ｔｒ，Ｔｆ≦１２０ｐｓ

（2）VAR レベル信号の試験その１

1. すべてのコネクタを外してください。
2. 親ウインドウの File メニューより Initialize を選択して設定を初期化してください。
3. クロック周波数を 3.2GHz に設定してください。クロック発生器に本体オプションをご使用の場合は，MP1632A 3.2G ディジタルデータアナライザ取扱説明書「6.13 周波数の設定をするには」をご覧ください。その他の製品をご使用の場合は，製品添付の取扱説明書をご覧ください。
4. Setup:Clock I/F パネルから試験対象 PPG ユニット側のクロックインタフェース設定を Clock/XClock について下記のように変更してください。

- Delay 設定：-1.0ns に設定してください。
- Offset 設定：-3.000(Voh)に設定してください。

⚠ 注意

コネクタをつなぐ前にオシロスコープの接続が正しいことをご確認ください。オシロスコープに直接接続すると，上記設定レベルの信号を入力することになり，壊れる恐れがあります。オシロスコープの入力レベルに応じた適切なアッテネータをご使用ください。

5. コネクタをオシロスコープにつないで Clock/$\overline{\text{Clock}}$ の出力波形を表示させてください。波形のレベルおよび，立上り／立下りの遅延が図 8-5に示す範囲に収まっていることを確認してください。

図 8-5 クロック出力波形の規格(VAR その１)

Note

オプション０２実装時は，立上り／立下りの時間が以下に示す範囲に収まっていることを確認してください。

Ｔｒ，Ｔｆ≦１２０ｐｓ

（3）VAR レベル信号の試験その 2

1. すべてのコネクタを外してください。
2. 親ウインドウの File メニューより Initialize を選択して設定を初期化してください。
3. クロック周波数を 3.2GHz に設定してください。クロック発生器に本体オプションをご使用の場合は，MP1632A 3.2G ディジタルデータアナライザ取扱説明書「6.13 周波数の設定をするには」をご覧ください。その他の製品をご使用の場合は，製品添付の取扱説明書をご覧ください。
4. Setup:Clock I/F パネルから試験対象 PPG ユニット側のクロックインタフェース設定を Clock/XClock について，下記のように変更してください。
   - Delay 設定：+1.0ns に設定してください。
   - Offset 設定：+2.000(Voh)に設定してください。

⚠ 注意

コネクタをつなぐ前にオシロスコープの接続が正しいことをご確認ください。オシロスコープに直接接続すると，上記設定レベルの信号を入力することになり，壊れる恐れがあります。オシロスコープの入力レベルに応じた適切なアッテネータをご使用ください。

5. コネクタをオシロスコープにつないで Clock/$\overline{\text{Clock}}$ からの出力波形を表示させてください。波形のレベルおよび，立上り／立下りの時間が図 8-6に示す範囲に収まっていることを確認してください。

図 8-6 クロック出力波形の規格(VAR その 2)

Note

オプション０２実装時は，立上り／立下りの時間が以下に示す範囲に収まっていることを確認してください。

Ｔｒ，Ｔｆ≦１２０ｐｓ

（4）VAR レベル信号の試験その３（オプション０２実装時）

1. すべてのコネクタを外してください。
2. 親ウインドウの File メニューより Initialize を選択して設定を初期化してください。
3. クロック周波数を 3.2GHz に設定してください。クロック発生器に本体オプションをご使用の場合は，MP1632A 3.2G ディジタルデータアナライザ取扱説明書「6.13 周波数の設定をするには」をご覧ください。その他の製品をご使用の場合は，製品添付の取扱説明書をご覧ください。
4. Setup:Clock I/F パネルから試験対象 PPG ユニット側のクロックインタフェース設定を Clock/XClock について，下記のように変更してください。
   - Delay 設定：+1.0ns に設定してください。
   - Offset 設定：+4.250(Voh)に設定してください。

⚠ 注意

コネクタをつなぐ前にオシロスコープの接続が正しいことをご確認ください。オシロスコープに直接接続すると，上記設定レベルの信号を入力することになり，壊れる恐れがあります。オシロスコープの入力レベルに応じた適切なアッテネータをご使用ください。

5. コネクタをオシロスコープにつないで Clock/$\overline{\text{Clock}}$ からの出力波形を表示させてください。波形のレベルおよび，立上り／立下りの時間が図 8-7 に示す範囲に収まっていることを確認してください。

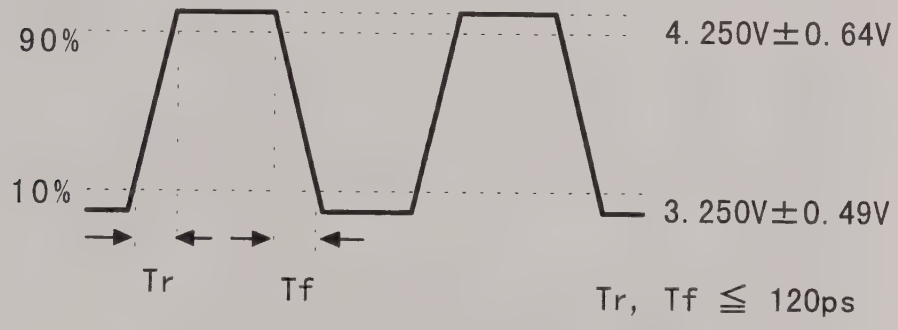


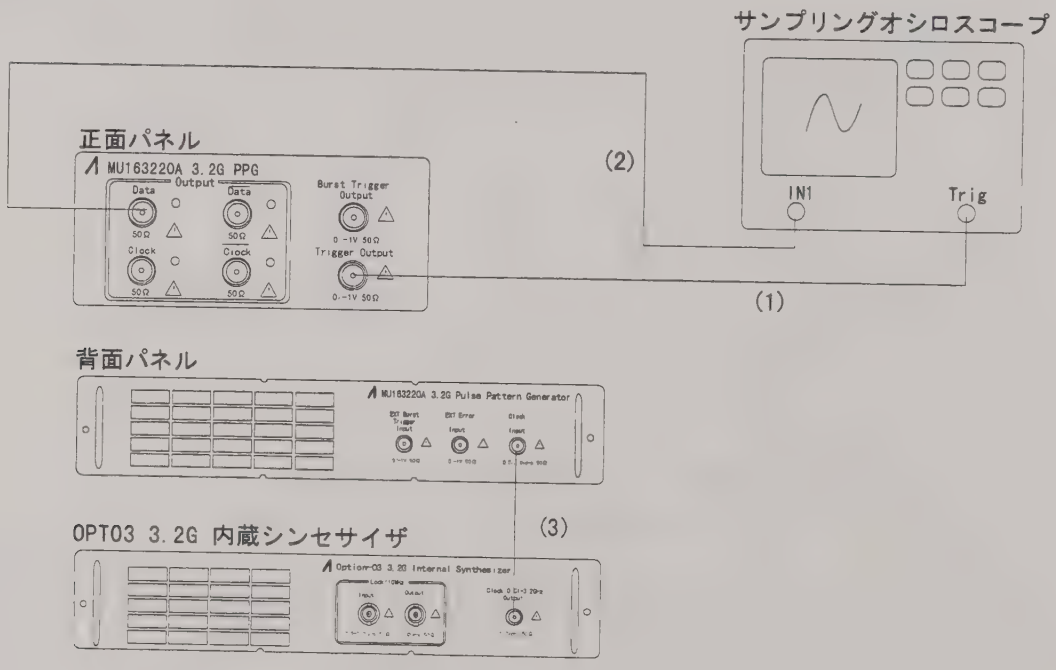
図 8-7 クロック出力波形の規格(VAR その３)

8.2.3 データ出力インタフェース試験

MU163220A 3.2G パルスパターン発生器のデータ出力の波形をオシロスコープで試験します。各コネクタの接続先を図 8-8 に示します。

- 規格

  振幅　　0.5～2.0 V_{p-p}／10mV ステップ
  　　0.5～4.0 V_{p-p}／10mV ステップ（OPT01 実装時）
  　設定誤差　　設定値に対して 15%か 0.1V のいずれか大きい方
  　不確かさ　　±9.2mV
  　ガードバンド値　1.00
  オフセット +2.000～-3.500V／5mV ステップ（Voh 時）
  　　+4.250～-3.500V／5mV ステップ（Voh 時）（OPT01 実装時）
  　設定誤差　　設定値に対して 15%か 0.1V，または振幅に対して 15%のいずれか大きい方
  　不確かさ　　±9.2mV
  　ガードバンド値　1.00



(1) オシロスコープのトリガ入力コネクタに接続します。
(2) オシロスコープの信号入力コネクタに接続します。
(3) OPT03 3.2G 内蔵シンセサイザに接続します。

図 8-8 データ出力試験時の接続

（1）ECL レベル信号の試験

1. すべてのコネクタを外してください。
2. 親ウインドウの File メニューより Initialize を選択して設定を初期化してください。
3. クロック周波数を 3.2GHz に設定してください。クロック発生器に本体オプションをご使用の場合は，MP1632A 3.2G ディジタルデータアナライザ取扱説明書「6.13 周波数の設定をするには」をご覧ください。その他の製品をご使用の場合は，製品添付の取扱説明書をご覧ください。
4. Setup:Data I/F パネルから試験対象 PPG ユニット側の Level 設定を Data/$\overline{\text{Data}}$ について「ECL」に設定してください。

⚠ 注意

コネクタをつなぐ前にオシロスコープの接続が正しいことをご確認ください。オシロスコープに直接接続すると，上記設定レベルの信号を入力することになり，壊れる恐れがあります。オシロスコープの入力レベルに応じた適切なアッテネータをご使用ください。

5. コネクタをオシロスコープにつないで Data/$\overline{\text{Data}}$ からの出力波形を表示させてください。波形のレベルおよび，立上り／立下りの時間が図 8-9 に示す範囲に収まっていることを確認してください。

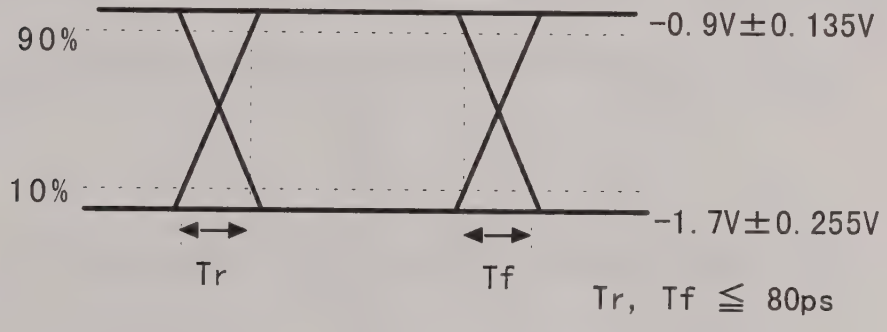


図 8-9 データ出力波形の規格(ECL)

Note

オプション０１実装時は，立上り／立下りの時間が以下に示す範囲に収まっていることを確認してください。

Ｔｒ，Ｔｆ≦１２０ｐｓ

（2）VAR レベル信号の試験その１

1. すべてのコネクタを外してください。
2. 親ウインドウの File メニューより Initialize を選択して設定を初期化してください。
3. クロック周波数を 3.2GHz に設定してください。クロック発生器に本体オプションをご使用の場合は，MP1632A 3.2G ディジタルデータアナライザ取扱説明書「6.13 周波数の設定をするには」をご覧ください。その他の製品をご使用の場合は，製品添付の取扱説明書をご覧ください。
4. Setup:Data I/F パネルから試験対象 PPG ユニット側のデータインタフェース設定を Data/$\overline{\text{Data}}$ について，下記のように変更してください。
   - Offset 設定：-3.000(Voh)に設定してください。

⚠ 注意

コネクタをつなぐ前にオシロスコープの接続が正しいことをご確認ください。オシロスコープに直接接続すると，上記設定レベルの信号を入力することになり，壊れる恐れがあります。オシロスコープの入力レベルに応じた適切なアッテネータをご使用ください。

5. コネクタをオシロスコープにつないで Data/$\overline{\text{Data}}$ からの出力波形を表示させてください。波形のレベルおよび，立上り／立下りの時間が図 8-10 に示す範囲に収まっていることを確認してください。

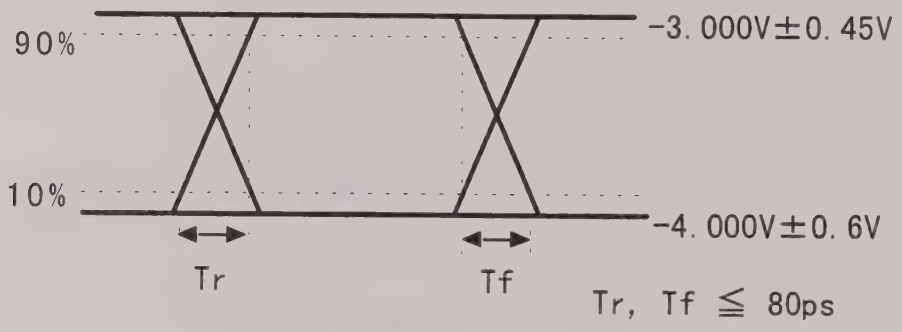


図 8-10 データ出力波形の規格(VAR その１)

Note

オプション０１実装時は，立上り／立下りの時間が以下に示す範囲に収まっていることを確認してください。

Ｔｒ，Ｔｆ≦１２０ｐｓ

（3）VAR レベル信号の試験その２

1. すべてのコネクタを外してください。
2. 親ウインドウの File メニューより Initialize を選択して設定を初期化してください。
3. クロック周波数を 3.2GHz に設定してください。クロック発生器に本体オプションをご使用の場合は，MP1632A 3.2G ディジタルデータアナライザ取扱説明書「6.13 周波数の設定をするには」をご覧ください。その他の製品をご使用の場合は，製品添付の取扱説明書をご覧ください。
4. Setup:Data I/F パネルから試験対象 PPG ユニット側のクロックインタフェース設定を Data/$\overline{\text{Data}}$ について，下記のように変更してください。
   - Offset 設定：+2.000(Voh)に設定してください。

⚠ 注意

コネクタをつなぐ前にオシロスコープの接続が正しいことをご確認ください。オシロスコープに直接接続すると，上記設定レベルの信号を入力することになり，壊れる恐れがあります。オシロスコープの入力レベルに応じた適切なアッテネータをご使用ください。

5. コネクタをオシロスコープにつないで Data/$\overline{\text{Data}}$ からの出力波形を表示させてください。波形のレベルおよび，立上り／立下りの時間が図 8-11 に示す範囲に収まっていることを確認してください。

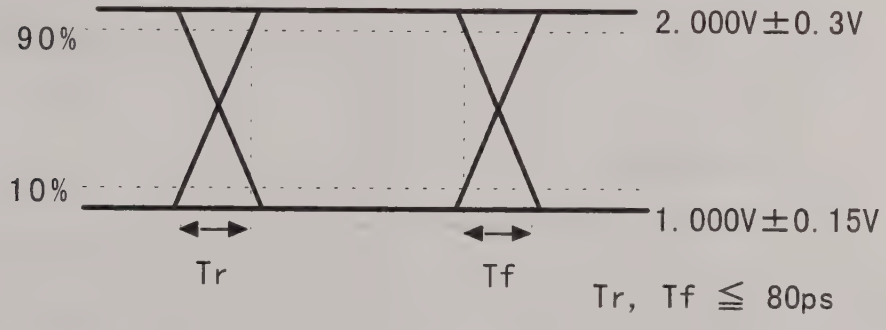


図 8-11 データ出力波形の規格(VAR その２)

Note

オプション０１実装時は，立上り／立下りの時間が以下に示す範囲に収まっていることを確認してください。

Ｔｒ，Ｔｆ≦１２０ｐｓ

（4）VAR レベル信号の試験その３（オプション０１実装時）

1. すべてのコネクタを外してください。
2. 親ウインドウの File メニューより Initialize を選択して設定を初期化してください。
3. クロック周波数を 3.2GHz に設定してください。クロック発生器に本体オプションをご使用の場合は，MP1632A 3.2G ディジタルデータアナライザ取扱説明書「6.13 周波数の設定をするには」をご覧ください。その他の製品をご使用の場合は，製品添付の取扱説明書をご覧ください。
4. Setup:Data I/F パネルから試験対象 PPG ユニット側のクロックインタフェース設定を Data/$\overline{\text{Data}}$ について，下記のように変更してください。
   - Offset 設定：+4.250(Voh)に設定してください。

⚠ 注意

コネクタをつなぐ前にオシロスコープの接続が正しいことをご確認ください。オシロスコープに直接接続すると，上記設定レベルの信号を入力することになり，壊れる恐れがあります。オシロスコープの入力レベルに応じた適切なアッテネータをご使用ください。

5. コネクタをオシロスコープにつないで Data/$\overline{\text{Data}}$ からの出力波形を表示させてください。波形のレベルおよび，立上り／立下りの時間が図 8-12 に示す範囲に収まっていることを確認してください。

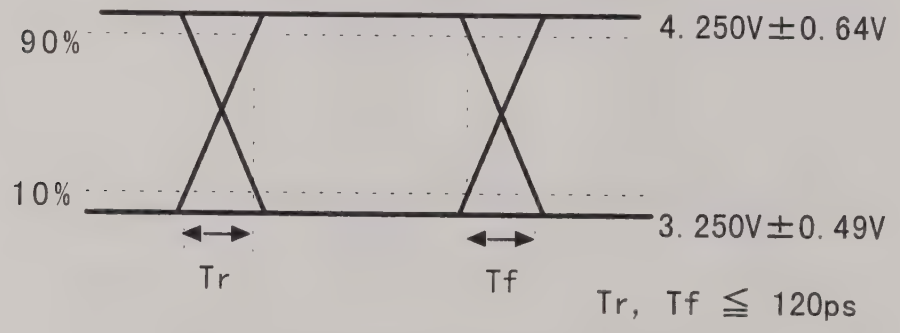
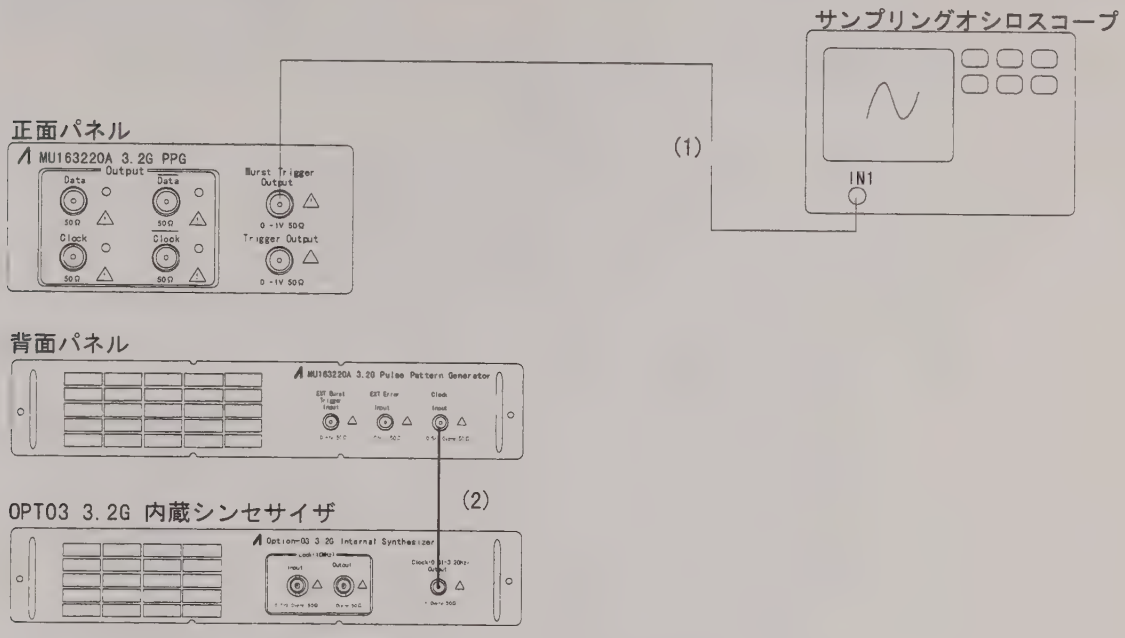


図 8-12 データ出力波形の規格(VAR その３)

8.2.4 バーストトリガ出力インタフェース試験

MU163220A 3.2G パルスパターン発生器の Burst Trigger Output の波形をオシロスコープで試験します。各コネクタの接続を図 8-13 に示します。



(1) オシロスコープの信号入力コネクタに接続します。
(2) OPT03 3.2G 内蔵シンセサイザのクロック出力コネクタに接続します。

図 8-13 バーストトリガ出力インタフェース試験時の接続

1. すべてのコネクタを外してください。
2. 親ウインドウの File メニューより Initialize を選択して設定を初期化してください。
3. クロック周波数を 3.2GHz に設定してください。クロック発生器に本体オプションをご使用の場合は，MP1632A 3.2G ディジタルデータアナライザ取扱説明書「6.13 周波数の設定をするには」をご覧ください。その他の製品をご使用の場合は，製品添付の取扱説明書をご覧ください。
4. Setup:Pattern パネルにて PPG ユニット側の Pattern Output で Burst を選択してください。

⚠ 注意

コネクタをつなぐ前にオシロスコープの接続が正しいことをご確認ください。オシロスコープに直接接続すると，0/-1V レベルの信号がオシロスコープに出力されることになり，装置が壊れる恐れがあります。オシロスコープの入力レベルに応じた適切なアッテネータをご使用ください。

5. コネクタをオシロスコープにつないで出力波形を表示させてください。波形のレベルが図 8-14 に示す範囲に収まっていることを確認してください。

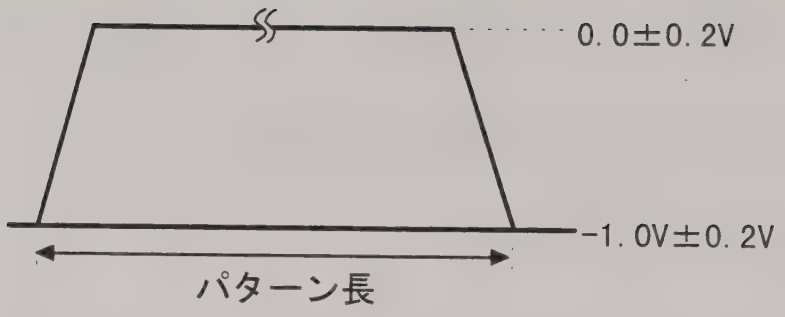
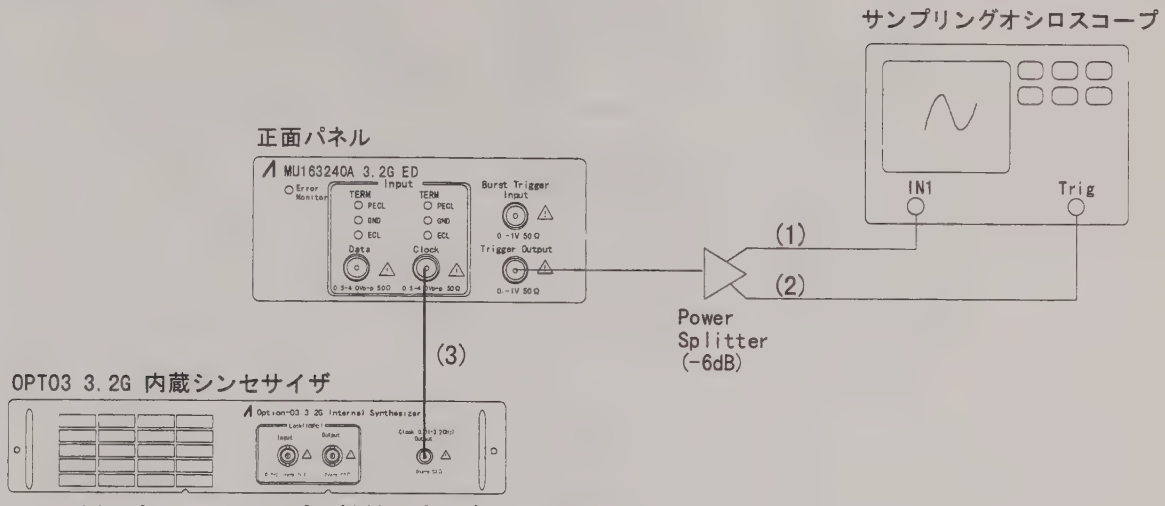


図 8-14 バーストトリガ出力波形の規格

8.3.1 トリガ出力インタフェース試験

MU163240A 3.2G 誤り検出器の Trigger Output の波形をオシロスコープで試験します。各コネクタの接続を図 8-15 に示します。



(1) オシロスコープの信号入力コネクタに接続します。
(2) オシロスコープのトリガ入力コネクタに接続します。
(3) OPT03 3.2G 内蔵シンセサイザに接続します。

図 8-15 同期出力試験時の接続

1. すべてのコネクタを外してください。
2. 親ウインドウの File メニューより Initialize を選択して設定を初期化してください。
3. クロック周波数を 3.2GHz に設定してください。クロック発生器に本体オプションをご使用の場合は，MP1632A 3.2G ディジタルデータアナライザ取扱説明書「6.13 周波数の設定をするには」をご覧ください。その他の製品をご使用の場合は，製品添付の取扱説明書をご覧ください。

⚠ 注意

コネクタをつなぐ前にオシロスコープの接続が正しいことをご確認ください。オシロスコープに直接接続すると，0/-1V レベルの信号がオシロスコープに出力されることになり，装置が壊れる恐れがあります。オシロスコープの入力レベルに応じた適切なアッテネータをご使用ください。

4. コネクタをオシロスコープにつないで出力波形を表示させてください。波形のレベルが図 8-16 に示す範囲に収まっていることを確認してください。

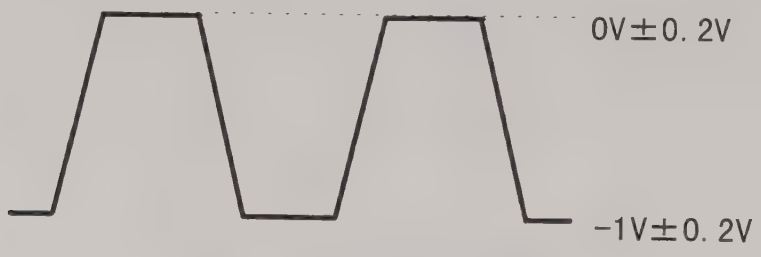
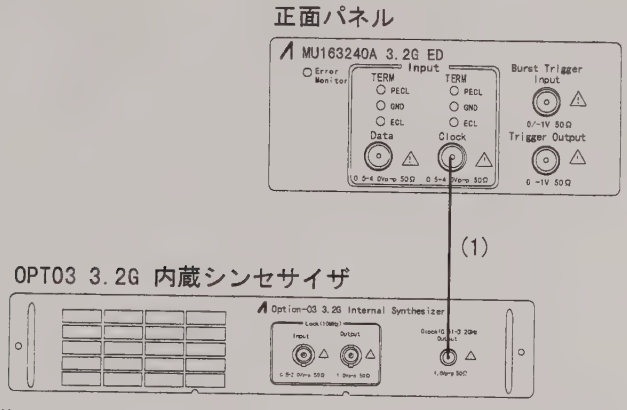


図 8-16 同期出力波形の規格

8.3.2 クロックカウンタ試験

MU163240A 3.2G 誤り検出器の周波数カウンタの動作を試験します。接続は下図のように行ってください。

- 規格　　周波数測定確度　　±10ppm±1kHz
  不確かさ　　±2.31ppm
  ガードバンド値　1.00



(1) OPT03 内蔵シンセサイザの出力コネクタに接続します。

図 8-17 クロックカウンタ試験時の接続

1. 親ウインドウの File メニューより Initialize を選択して設定を初期化してください。
2. クロック周波数を 3.2GHz に設定してください。内蔵シンセサイザをご使用の場合は, MP1632A 3.2G ディジタルデータアナライザ取扱説明書「6.13 周波数の設定をするには」をご覧ください。その他の製品をご使用の場合は製品添付の取扱説明書をご覧ください。
3. Result:All パネルを開いてエラーアラーム測定をスタートしてください。
4. 周波数測定の結果が 3.2GHz±33kHz の範囲に収まっていることを確認してください。
5. クロック発生器の周波数を 50MHz に変更したときの周波数測定の結果が 50MHz±1500Hz に収まっていることを確認してください。

（空白）

9章　自己診断

MP1632A ディジタルデータアナライザには機器が正常に動作するかを測定器自身が判断する自己診断機能があります。自己診断機能は周辺機器を必要としない以下の機能試験を行います。

1. クロック断／クロック断解除試験
   クロック断アラームが発生する状態において機器がアラームを検出するか。またアラームが発生しない状態において機器が誤ってアラームを検出しないかを試験します。

2. 同期外れ／同期外れ解除試験
   同期外れアラームが発生する状態において機器がアラームを検出するか。またアラームが発生しない状態において機器が誤ってアラームを検出しないかを試験します。

3. オフセット可変，終端切り替え試験
   MU163220A 3.2G パルスパターン発生器ユニットのデータ出力レベルと MU163240A 3.2G 誤り検出器ユニットのデータ入力スレッショルド電圧が正常に動作するかを試験します。

4. PRBS マーク率切り替え試験
   MU163220A 3.2G パルスパターン発生器ユニットのマーク率，ビットシフトと MU163240A 3.2G 誤り検出器ユニットのマーク率，ビットシフトが正常に動作するかを試験します。

5. DC Impedance 切り替え試験
   DC Impedance を切り替えたときに正常に動作するかを試験します。

6. 周波数確度試験
   3.2G 内蔵シンセサイザを使用する場合に，クロック源が設定周波数を正常に出力するか。また MU163240A 3.2G 誤り検出器ユニットが正常に周波数測定を行うかを試験します。

7. PRBS 段数切り替え試験
   MU163220A 3.2G パルスパターン発生器ユニットの PRBS 段数と MU163240A 3.2G 誤り検出器ユニットの PRBS 段数が正常に動作するかを試験します。

8. PDH/SDH 周波数試験
   PDH や SDH に用いる周波数で正常に動作をするかを試験します。

9. Error Rate 測定試験
   MU163220A 3.2G パルスパターン発生器ユニットで付加したエラーを，MU163240A 3.2G 誤り検出器ユニットで測定を行い正常にエラーを付加，およびエラー検出するかを試験します。

10. PRBS 同期スレッショルド可変試験
    MU163220A 3.2G パルスパターン発生器ユニットでエラーを付加し，MU163240A 3.2G 誤り検出器ユニットの同期スレッショルドが正常に動作するかを試験します。

11. バースト測定試験
    MU163220A 3.2G パルスパターン発生器ユニットで送信したバースト信号を，MU163240A 3.2G 誤り検出器ユニットで正常に受信するかを試験します。

12. Zero-Subst Normal 同期スレッショルド可変試験
MU163220A 3.2G パルスパターン発生器ユニットでエラーを付加し，MU163240A 3.2G 誤り検出器ユニットの同期スレッショルドが正常に動作するかを試験します。

13. PRGM 最大ビット数パターン試験
MU163220A 3.2G パルスパターン発生器ユニットと MU163240A 3.2G 誤り検出器ユニットに最大ビット数のパターンを設定した場合に，正常に動作するかを試験します。

14. PRGM 論理反転試験
MU163220A 3.2G パルスパターン発生器ユニットと MU163240A 3.2G 誤り検出器ユニットに最大ビット数のパターンを設定した場合に，論理反転が正常に動作するかを試験します。

15. PRGM Frame 同期 Threshold 可変試験
MU163220A 3.2G パルスパターン発生器ユニットでエラーを付加し，MU163240A 3.2G 誤り検出器ユニットの同期スレッショルドが正常に動作するかを試験します。

16. INS エラーカウンタ試験
MU163220A 3.2G パルスパターン発生器ユニットで付加した INS エラーを，MU163240A 3.2G 誤り検出器ユニットで測定を行い，正常にエラーを付加およびエラー検出するかを試験します。

17. OMI エラーカウンタ試験
MU163220A 3.2G パルスパターン発生器ユニットで付加した OMI エラーを，MU163240A 3.2G 誤り検出器ユニットで測定を行い，正常にエラーを付加およびエラー検出するかを試験します。

18. Clock Delay 動作試験
MU163220A 3.2G パルスパターン発生器ユニットと MU163240A 3.2G 誤り検出器ユニットの Clock Delay が正常に動作するかを試験します。

Note

自己診断は以下の使用制限が存在します。

OPT03 3.2G 内蔵シンセサイザと MU163220A 3.2G パルスパターン発生器，MU163240A 3.2G 誤り検出器がともに MP1632A ディジタルデータアナライザに実装されている場合のみ試験が可能となります。

MP1632A ディジタルデータアナライザの制御ソフトウエアが動作している状態では自己診断を実行できません。必ず制御ソフトウエアを終了してから自己診断を実行してください。

ここでは自己診断機能を実行する前に使用している各ユニット間の信号を接続する方法について説明します。信号の接続を行う構成は以下のとおりです。

1）OPT03 3.2G 内蔵シンセサイザオプション
2）MU163220A 3.2G パルスパターン発生器ユニット
3）MU163240A 3.2G 誤り検出器ユニット

以降では個々のユニットについて信号接続方法を図示して説明します。

- 3.2G 内蔵シンセサイザオプションの信号接続

図 9-1に 3.2G 内蔵シンセサイザオプションの背面図，および信号接続方法を記載します。3.2G 内蔵シンセサイザオプションをご使用になられていない場合は次にお進みください。

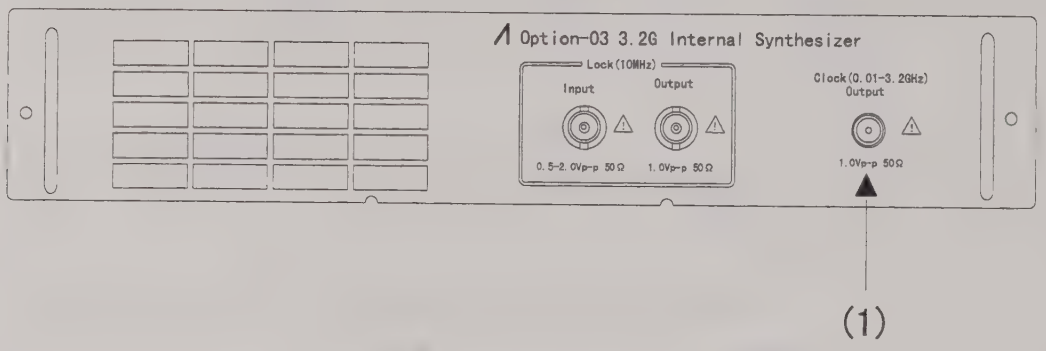


図 9-1 内蔵シンセサイザオプション背面図

（1）Clock Output

MU163220A 3.2G パルス・パターン発生器の背面 Clock Input コネクタに接続してください。

- MU163220A 3.2G パルスパターン発生器ユニットの信号接続

図 9-2, 図 9-3にパルスパターン発生器ユニットの正面および背面コネクタ図と信号接続方法を記載します。

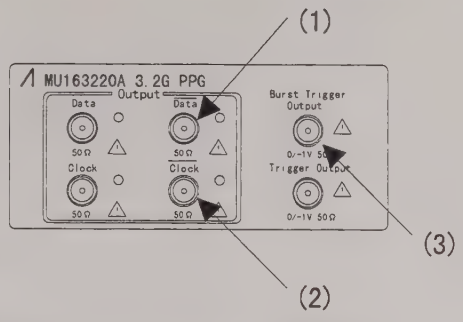


図 9-2 パルスパターン発生器ユニット正面図

（1）XData Output

本出力コネクタはMU163240A 3.2G誤り検出器ユニットの正面Data Inputコネクタに接続してください。

（2）XClock Output

本出力コネクタはMU163240A 3.2G誤り検出器ユニットの正面Clock Inputコネクタに接続してください。

（3）Burst Trigger Output

本出力コネクタはMU163240A 3.2G誤り検出器ユニットの正面Burst Trigger Inputコネクタに接続してください。

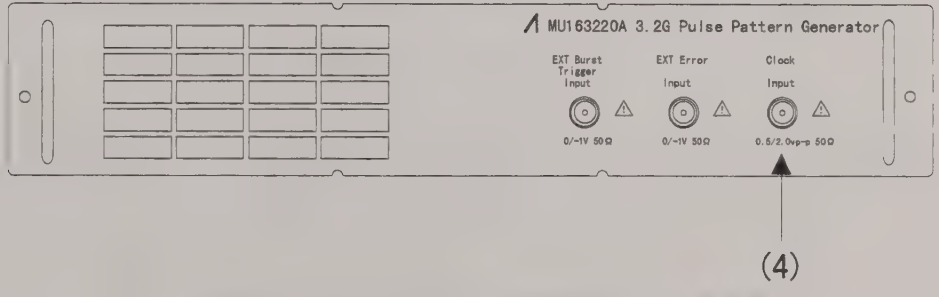


図 9-3 パルスパターン発生器ユニット背面図

（4）Clock Input

本入力コネクタはOPT03 3.2G内蔵シンセサイザの背面Clock Outputに接続してください。

- MU163240A 3.2G 誤り検出器ユニットの信号接続

図 9-4に誤り検出器ユニットの背面図，正面図と信号接続方法を記載します。

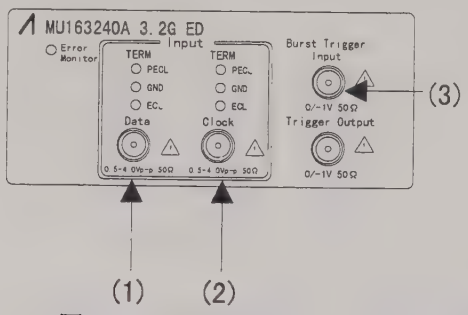


図 9-4 誤り検出器ユニットの正面図

（1）Data Input

本入力コネクタはMU163220A 3.2Gパルスパターン発生器ユニットの正面 $\overline{\text{Data}}$ Output コネクタに接続してください。

（2）Clock Input

本入力コネクタはMU163220A 3.2Gパルスパターン発生器ユニットの正面 $\overline{\text{Clock}}$ Output コネクタに接続してください。

（3）Burst Trigger Input

本入力コネクタはMU163220A 3.2Gパルスパターン発生器ユニットの正面 Burst Trigger Output コネクタに接続してください。

自己診断は以下の４種類のパネルで構成しています。

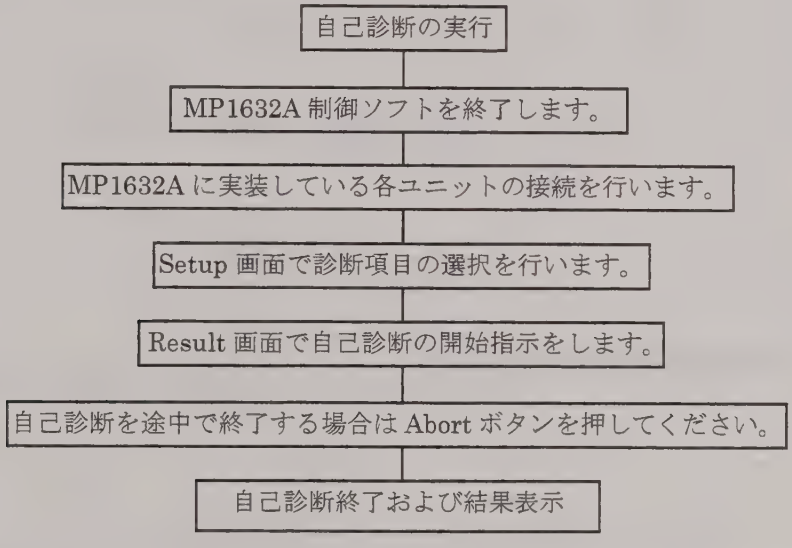
1）Ｓｙｓｔｅｍパネル
現在の MP1632A の機器の状態を表示します。

2）Ｃｏｎｎｅｃｔｉｏｎパネル
現在の設定状態や機器の状態によって正面，および背面の各ユニットコネクタを接続するための参考として接続図を表示します。

3）Ｓｅｔｕｐパネル
自己診断で実行する内容を選択します。

4）Ｒｅｓｕｌｔパネル
自己診断実行結果を表示します。

以下の手順に従って自己診断を実行します。



Note

MP1632A 制御ソフトウエアを起動している状態では自己診断は実行できません。
MP1632A 制御ソフトウエアを終了してください。

自己診断は「MP1632A」グループ内に登録しています。

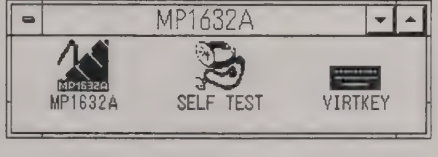


図 9-5　MP1632A グループ

自己診断はアイコン名が「MP1632A Selftest」で登録しています。このアイコンで自己診断を起動してください。画面操作や機能詳細は以降の章を参照してください。

ここでは自己診断の画面操作の方法について説明します。

9.4.1 親ウインドウ

MP1632A Selftest の親ウインドウ画面を図 9-6に記載します。

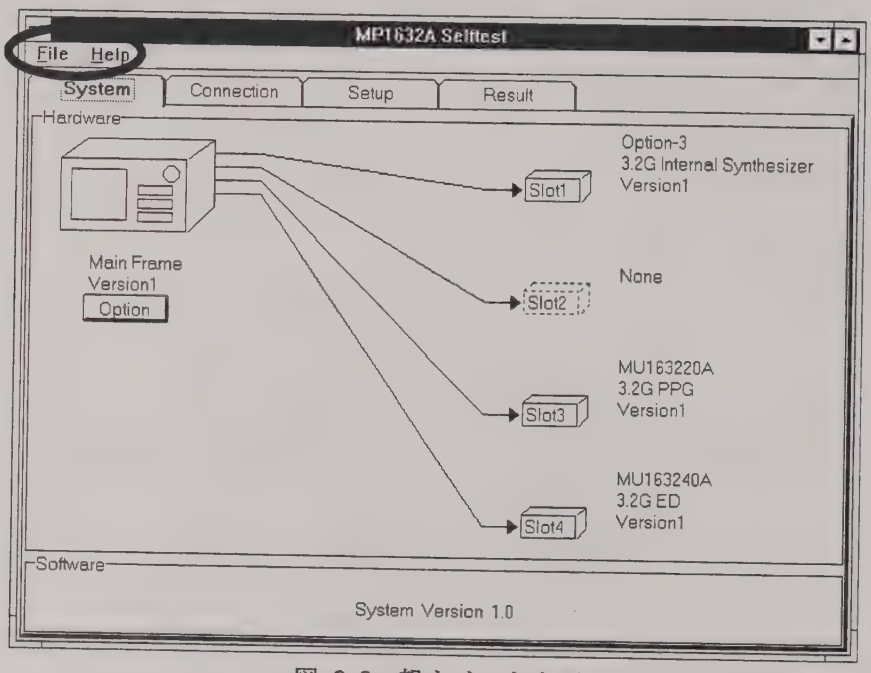


図 9-6 親ウインドウ画面

メニュー構成

- File プルダウンメニュー

Save	自己診断結果をファイル名を指定して Text 形式で保存します。ただし，自己診断結果が存在しない場合は無効となります。
Print	自己診断結果を外部プリンタに出力します。ただし，自己診断結果が存在しない場合は無効となります。
Printer Setup	外部プリンタの設定を行います。
Exit	自己診断を終了します。

- Help プルダウンメニュー

About MP1632A Selftest	自己診断のバージョン情報などを表示します。

9.4.2 System パネル

System パネルを図 9-7に示します。

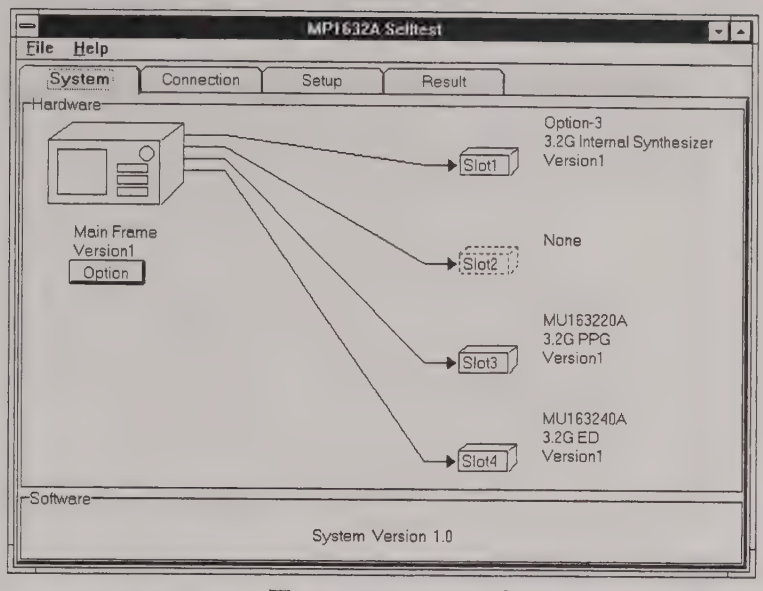


図 9-7 System パネル

（1）Main Frame
メインフレームのバージョン，Option ボタンを押すことにより実装しているオプションを表示します。

（2）Slot1
スロット１に実装しているユニットのバージョン，Option ボタンを押すことにより実装しているオプションを表示します。

（3）Slot2
スロット２に実装しているユニットのバージョン，Option ボタンを押すことにより実装しているオプションを表示します。

（4）Slot3
スロット３に実装しているユニットのバージョン，Option ボタンを押すことにより実装しているオプションを表示します。

（5）Slot4
スロット４に実装しているユニットのバージョン，Option ボタンを押すことにより実装しているオプションを表示します。

（6）Software Version
自己診断ソフトウエアのバージョンを表示します。

9.4.3 Connection パネル

ここでは実装している各ユニットの接続方法を表示します。本接続画面に従って各ユニット間に信号の接続を行ってください。

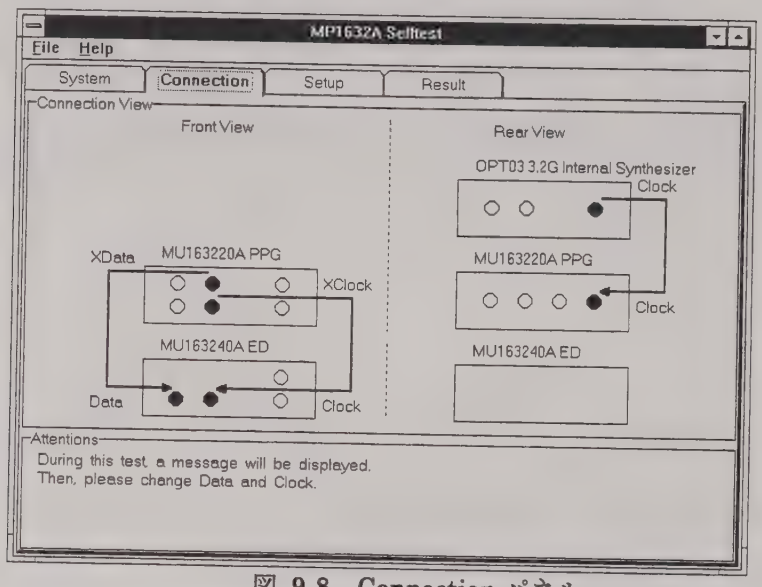


図 9-8 Connection パネル

（1）Front View
　正面パネルにあるコネクタの接続方法を図示します。
（2）Rear View
　背面パネルにあるコネクタの接続方法を図示します。
（3）Attentions
　接続方法に関する注意事項を記述します。

9.4.4 Setup パネル

自己診断の実行項目を選択します。

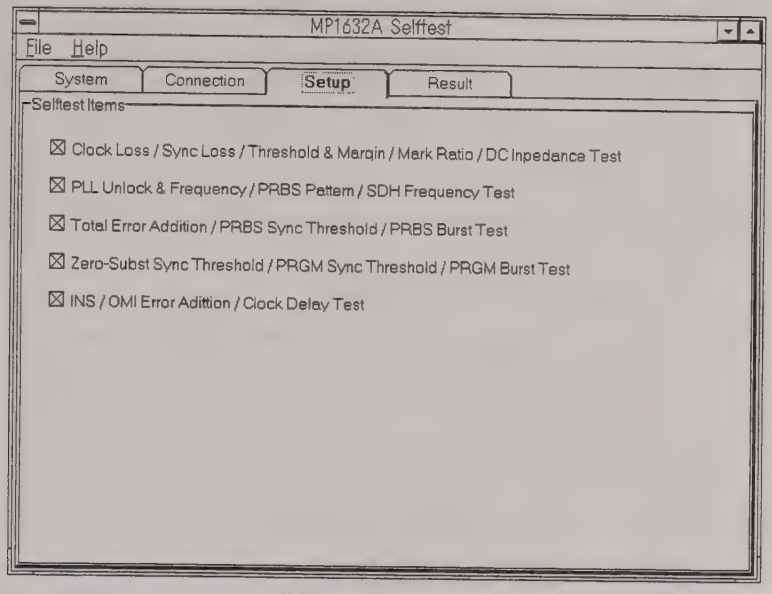

MP1632A Selftest
File Help
System
Connection
Setup
Result
Selftest Items
Clock Loss / Sync Loss / Threshold & Margin / Mark Ratio / DC Inpedance Test
PLL Unlock & Frequency / PRBS Pattern / SDH Frequency Test
Total Error Addition / PRBS Sync Threshold / PRBS Burst Test
Zero-Subst Sync Threshold / PRGM Sync Threshold / PRGM Burst Test
INS / OMI Error Adittion / Clock Delay Test

図 9-9 Setup パネル

（1）Clock Loss／Sync Loss／Threshold&Margin／Mark Ratio／DC Impedance Test
クロック断／クロック断解除試験，同期外れ／同期外れ解除試験，オフセット可変／終端切り替え試験，PRBS マーク率切り替え試験，DC Impedance 試験を実行する場合にチェックしてください。

（2）PLL Unlock&Frequency／PRBS Pattern／PDH/SDH Frequency Test
周波数確度試験，PRBS 段数切り替え試験，PDH/SDH 周波数試験を実行する場合にチェックしてください。

（3）Total Error Addition／PRBS Sync Threshold／PRBS Burst Test
エラーレート測定試験／PRBS 同期スレッショルド可変試験／PRBS バースト信号試験を実行する場合にチェックしてください。

（4）Zero-Subst Sync Threshold／PRGM Sync Threshold／PRGM Burst Test
Zero-Subst 同期スレッショルド可変試験，PRGM 同期スレッショルド可変試験／PRGM バースト信号試験を実行する場合にチェックしてください。

（5）INS/OMI Error Addition／Clock Delay Test
INS/OMI エラーカウンタ試験／Clock Delay 動作試験を実行する場合にチェックしてください。

Note

自己診断はすべてを実行する選択をした場合，終了までに約 1 時間がかかります。
また，(1)のテストを行う場合，テスト開始から約 3 分後と約 10 分後に正面パネルのケーブル接続変更をする必要があります。画面の表示に従って接続を変更してください。

9.4.5 Result パネル

Result パネルでは自己診断の開始と結果データの表示をします。

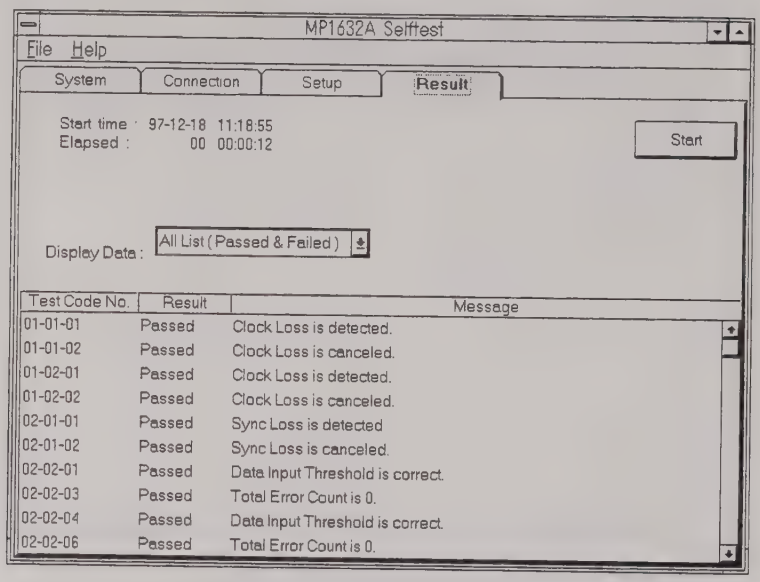


図 9-10 Result パネル

（1）Start Time
　測定開始時刻を表示します。
（2）Elapsed
　測定経過時間を表示します。
（3）Display Data
　ALL List　自己診断を行ったすべての項目に関する情報を（4）に表示します。
　Error List　自己診断を行った項目のうち異常を検出した場合のみ（4）に表示します。
（4）結果表示画面
　自己診断の実行結果を表示します。
　Test Code No.　　自己診断の実行番号を表示します。
　Result　　実行結果を表示します。Passed:成功，Fai ランプ:失敗もしくは異常
　Message　　実行した自己診断項目の内容を表示します。
（5）Start
　自己診断を開始します。

9.4.6 自己診断内容と結果表示

Result パネルで自己診断を開始すると自己診断の進捗状況を表示します。自己診断を中断する場合は Abort ボタンを押してください。
自己診断は試験項目に優先順位があります。上位の試験項目に異常が発生した場合には以降の試験はできません。

Note

自己診断を実行中には他のソフトウエアを動作させないでください。

（ ▒▒▒▒ : OPT01, 実装時の試験内容）

表 9-1 Clock Loss/Sync Loss/Threshold&Margin/Mark Ratio/DC Impedance Test (1/5)

項目番号	自己診断処理内容
01-01-01	$\overline{\text{Clock}}$ 出力を OFF にしてクロッククロスを検出できるかを試験します。
01-01-02	$\overline{\text{Clock}}$ 出力を ON にしてクロッククロスから回復することを試験します。
01-02-01	Clock 出力を OFF にしてクロッククロスを検出できるかを試験します。
01-02-02	Clock 出力を ON にしてクロッククロスから回復することを試験します。
02-01-01	$\overline{\text{Data}}$ 出力を OFF にして同期外れを検出できるかを試験します。
02-01-02	$\overline{\text{Data}}$ 出力を ON にして同期外れから回復することを試験します。
02-02-01	PPG の $\overline{\text{Data}}$ 出力を ECL にし，オートサーチを行った結果の ED の Data/Threshold 設定が-1.300V±0.13V であることを試験します。
02-02-02	02-02-01 の状態で Threshold マージンが 640mVp-p 以上であることを試験します。
02-02-03	02-02-01 の状態で Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-02-04	PPG の $\overline{\text{Data}}$ 出力を振幅 2.0V，オフセット-1.0Vth にし，オートサーチを行った結果の ED の Data/Threshold 設定が-1.000V±0.1V であることを試験します。
	PPG の $\overline{\text{Data}}$ 出力を振幅 4.0V，オフセット-2.0Vth にし，オートサーチを行った結果の ED の Data/Threshold 設定が-2.000V±0.3V であることを試験します。
02-02-05	02-02-04 の状態で Threshold マージンが 1600mVp-p 以上であることを試験します。
	02-02-04 の状態で Threshold マージンが 2000mVp-p 以上であることを試験します。
02-02-06	02-02-04 の状態で Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-02-07	PPG の $\overline{\text{Data}}$ 出力を振幅 2.0V，オフセット+1.0Vth にし，オートサーチを行った結果の ED の Data/Threshold 設定が+1.000V±0.3V であることを試験します。
	PPG の $\overline{\text{Data}}$ 出力を振幅 4.0V，オフセット+2.0Vth にし，オートサーチを行った結果の ED の Data/Threshold 設定が+2.000V±0.3V であることを試験します。
02-02-08	02-02-07 の状態で Threshold マージンが 1600mVp-p 以上であることを試験します。
	02-02-07 の状態で Threshold マージンが 2000mVp-p 以上であることを試験します。
02-02-09	02-02-07 の状態で Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-02-10	PPG の $\overline{\text{Data}}$ 出力を振幅 2.0V，オフセット-3.0Vth にし，オートサーチを行った結果の ED の Data/Threshold 設定が-3.000V±0.3V であることを試験します。
	PPG の $\overline{\text{Data}}$ 出力を振幅 4.0V，オフセット 0.0Vth にし，オートサーチを行った結果の ED の Data/Threshold 設定が 0.000V±0.0V であることを試験します。
02-02-11	02-02-10 の状態で Threshold マージンが 1600mVp-p 以上であることを試験します。
	02-02-10 の状態で Threshold マージンが 2000mVp-p 以上であることを試験します。
02-02-12	02-02-10 の状態で Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。

表 9-1 Clock Loss/Sync Loss/Threshold&Margin/Mark Ratio/DC Impedance Test (2/5)

項目番号	自己診断処理内容
02-02-13	PPG の $\overline{\text{Data}}$ 出力を TTL にし，オートサーチを行った結果の ED の Data/Threshold 設定が 2.000V±0.3V であることを試験します。
02-02-14	02-02-13 の状態で Threshold マージンが 2000mVp-p 以上であることを試験します。
02-02-15	02-02-13 の状態で Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-03-01	PPG,ED のパターンを PRBS15，マーク率 1/2 に設定し，PPG の $\overline{\text{Data}}$ 出力を振幅 1.0V，オフセット-0.50Vth にし，オートサーチを行った結果の ED の Data/Threshold 設定が -0.500V±0.1V であることを試験します。
02-03-02	02-03-01 の状態で Threshold マージンが 500mVp-p 以上であることを試験します。
02-03-03	02-03-01 の状態で Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-03-04	PPG,ED のパターンを PRBS15，マーク率 1/4，1bit Shift に設定し，オートサーチを行った結果，ED の Data/Threshold 設定が-0.50V±0.1V であることを試験します。
02-03-05	02-03-04 の状態で Threshold マージンが 500mVp-p 以上であることを試験します。
02-03-06	02-03-04 の状態で Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-03-07	PPG,ED のパターンを PRBS15，マーク率 1/4，3bit Shift に設定し，オートサーチを行った結果，ED の Data/Threshold 設定が-0.50V±0.1V であることを試験します。
02-03-08	02-03-07 の状態で Threshold マージンが 500mVp-p 以上であることを試験します。
02-03-09	02-03-07 の状態で Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-03-10	PPG,ED のパターンを PRBS15，マーク率 1/8，1bit Shift に設定し，オートサーチを行った結果，ED の Data/Threshold 設定が-0.50V±0.1V であることを試験します。
02-03-11	02-03-10 の状態で Threshold マージンが 500mVp-p 以上であることを試験します。
02-03-12	02-03-10 の状態で Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-03-13	PPG,ED のパターンを PRBS15，マーク率 1/8，3bit Shift に設定し，オートサーチを行った結果，ED の Data/Threshold 設定が-0.500V±0.1V であることを試験します。
02-03-14	02-03-13 の状態で Threshold マージンが 500mVp-p 以上であることを試験します。
02-03-15	02-03-13 の状態で Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-03-16	PPG,ED のパターンを PRBS15，マーク率 0/8 に設定し，Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-03-17	PPG,ED のパターンを PRBS15，マーク率 $\overline{1/2}$，に設定し，オートサーチを行った結果，ED の Data/Threshold 設定が-0.50V±0.1V であることを試験します。
02-03-18	02-03-17 の状態で Threshold マージンが 500mVp-p 以上であることを試験します。
02-03-19	02-03-17 の状態で Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-03-20	PPG,ED のパターンを PRBS15，マーク率 3/4，1bit Shift に設定し，オートサーチを行った結果，ED の Data/Threshold 設定が-0.50V±0.1V であることを試験します。
02-03-21	02-03-20 の状態で Threshold マージンが 500mVp-p 以上であることを試験します。

表 9-1 Clock Loss/Sync Loss/Threshold&Margin/Mark Ratio/DC Impedance Test (3/5)

項目番号	自己診断処理内容
02-03-22	02-03-20 の状態で Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-03-23	PPG,ED のパターンを PRBS15，マーク率 3/4，3bit Shift に設定し，オートサーチを行った結果，ED の Data/Threshold 設定が-0.50V±0.1V であることを試験します。
02-03-24	02-03-23 の状態で Threshold マージンが 500mVp-p 以上であることを試験します。
02-03-25	02-03-23 の状態で Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-03-26	PPG,ED のパターンを PRBS15，マーク率 7/8，1bit Shift に設定し，オートサーチを行った結果，ED の Data/Threshold 設定が-0.50V±0.1V であることを試験します。
02-03-27	02-03-26 の状態で Threshold マージンが 500mVp-p 以上であることを試験します。
02-03-28	02-03-26 の状態で Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-03-29	PPG,ED のパターンを PRBS15，マーク率 7/8，3bit Shift に設定し，オートサーチを行った結果，ED の Data/Threshold 設定が-0.50V±0.1V であることを試験します。
02-03-30	02-03-29 の状態で Threshold マージンが 500mVp-p 以上であることを試験します。
02-03-31	02-03-29 の状態で Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-03-32	PPG,ED のパターンを PRBS15，マーク率 8/8 に設定し，Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-04-01	PPG,ED のパターンを PRBS15，マーク率 1/2 に設定し，PPG の $\overline{\text{Data}}$ 出力を振幅 2.0V，オフセット-1.0Vth，DC Impedance50 Ωに設定した後にオートサーチを行った結果，ED の Data/Threshold 設定が-1.000V±0.1V であることを試験します。
	PPG,ED のパターンを PRBS15，マーク率 1/2 に設定し，PPG の $\overline{\text{Data}}$ 出力を振幅 4.0V，オフセット-2.0Vth，DC Impedance50 Ωに設定した後にオートサーチを行った結果，ED の Data/Threshold 設定が-2.000V±0.3V であることを試験します。
02-04-02	02-04-01 の状態で Threshold マージンが 1600mVp-p 以上であることを試験します。
	02-04-01 の状態で Threshold マージンが 2000mVp-p 以上であることを試験します。
02-04-03	02-04-01 の状態で Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-05-01	PPG の Data 出力を OFF にして同期外れを検出することを試験します。
02-05-02	PPG の Data 出力を ON にして同期外れが回復することを試験します。
02-06-01	PPG の Data 出力を ECL にし，オートサーチを行った結果の ED の Data/Threshold 設定が-1.300V±0.13V であることを試験します。
02-06-02	02-06-01 の状態で Threshold マージンが 640mVp-p 以上であることを試験します。
02-06-03	02-06-01 の状態で Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-06-04	PPG の Data 出力を振幅 2.0V，オフセット-1.0Vth にし，オートサーチを行った結果の ED の Data/Threshold 設定が-1.000V±0.1V であることを試験します。
	PPG の Data 出力を振幅 4.0V，オフセット-2.0Vth にし，オートサーチを行った結果の ED の Data/Threshold 設定が-2.000V±0.3V であることを試験します。
02-06-05	02-06-04 の状態で Threshold マージンが 1600mVp-p 以上であることを試験します。
	02-06-04 の状態で Threshold マージンが 2000mVp-p 以上であることを試験します。
02-06-06	02-06-04 の状態で Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-06-07	PPG の Data 出力を振幅 2.0V，オフセット+1.0Vth にし，オートサーチを行った結果の ED の Data/Threshold 設定が+1.000V±0.1V であることを試験します。
	PPG の Data 出力を振幅 4.0V，オフセット+2.0Vth にし，オートサーチを行った結果の ED の Data/Threshold 設定が+2.000V±0.3V であることを試験します。

表 9-1 Clock Loss/Sync Loss/Threshold&Margin/Mark Ratio/DC Impedance Test (4/5)

項目番号	自己診断処理内容
02-06-08	02-06-07 の状態で Threshold マージンが 1600mVp-p 以上であることを試験します。
	02-06-07 の状態で Threshold マージンが 2000mVp-p 以上であることを試験します。
02-06-09	02-06-07 の状態で Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-06-10	PPG の Data 出力を振幅 2.0V，オフセット-3.0Vth にし，オートサーチを行った結果の ED の Data/Threshold 設定が-3.000V±0.3V であることを試験します。
	PPG の Data 出力を振幅 4.0V，オフセット-2.0Vth にし，オートサーチを行った結果の ED の Data/Threshold 設定が-2.000V±0.3V であることを試験します。
02-06-11	02-06-10 の状態で Threshold マージンが 1600mVp-p 以上であることを試験します。
	02-06-10 の状態で Threshold マージンが 2000mVp-p 以上であることを試験します。
02-06-12	02-06-10 の状態で Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-06-13	PPG の Data 出力を TTL にし，オートサーチを行った結果の ED の Data/Threshold 設定が 2.000V±0.3V であることを試験します。
02-06-14	02-02-13 の状態で Threshold マージンが 2000mVp-p 以上であることを試験します。
02-06-15	02-02-13 の状態で Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-07-01	PPG,ED のパターンを PRBS15，マーク率 1/2 に設定し，PPG の Data 出力を振幅 1.0V，オフセット-0.5Vth にし，オートサーチを行った結果の ED の Data/Threshold 設定が-0.50V±0.1V であることを試験します。
02-07-02	02-07-01 の状態で Threshold マージンが 500mVp-p 以上であることを試験します。
02-07-03	02-07-01 の状態で Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-07-04	PPG,ED のパターンを PRBS15，マーク率 1/4，1bit Shift に設定し，オートサーチを行った結果，ED の Data/Threshold 設定が-0.50V±0.1V であることを試験します。
02-07-05	02-07-04 の状態で Threshold マージンが 500mVp-p 以上であることを試験します。
02-07-06	02-07-04 の状態で Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-07-07	PPG,ED のパターンを PRBS15，マーク率 1/4，3bit Shift に設定し，オートサーチを行った結果，ED の Data/Threshold 設定が-0.50V±0.1V であることを試験します。
02-07-08	02-07-07 の状態で Threshold マージンが 500mVp-p 以上であることを試験します。
02-07-09	02-07-07 の状態で Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-07-10	PPG,ED のパターンを PRBS15，マーク率 1/8，1bit Shift に設定し，オートサーチを行った結果，ED の Data/Threshold 設定が-0.50V±0.1V であることを試験します。
02-07-11	02-07-10 の状態で Threshold マージンが 500mVp-p 以上であることを試験します。
02-07-12	02-07-10 の状態で Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-07-13	PPG,ED のパターンを PRBS15，マーク率 1/8，3bit Shift に設定し，オートサーチを行った結果，ED の Data/Threshold 設定が-0.50V±0.1V であることを試験します。
02-07-14	02-07-13 の状態で Threshold マージンが 500mVp-p 以上であることを試験します。

表 9-1 Clock Loss/Sync Loss/Threshold&Margin/Mark Ratio/DC Impedance Test (5/5)

項目番号	自己診断処理内容
02-07-15	02-07-13 の状態で Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-07-16	PPG,ED のパターンを PRBS15，マーク率 0/8 に設定し，Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-07-17	PPG,ED のパターンを PRBS15，マーク率 1/2，に設定し，オートサーチを行った結果，ED の Data/Threshold 設定が-0.50V±0.1V であることを試験します。
02-07-18	02-07-17 の状態で Threshold マージンが 500mVp-p 以上であることを試験します。
02-07-19	02-07-17 の状態で Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-07-20	PPG,ED のパターンを PRBS15，マーク率 3/4，1bit Shift に設定し，オートサーチを行った結果，ED の Data/Threshold 設定が-0.50V±0.1V であることを試験します。
02-07-21	02-07-20 の状態で Threshold マージンが 500mVp-p 以上であることを試験します。
02-07-22	02-07-20 の状態で Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-07-23	PPG,ED のパターンを PRBS15，マーク率 3/4，3bit Shift に設定し，オートサーチを行った結果，ED の Data/Threshold 設定が-0.50V±0.1V であることを試験します。
02-07-24	02-07-23 の状態で Threshold マージンが 500mVp-p 以上であることを試験します。
02-07-25	02-07-23 の状態で Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-07-26	PPG,ED のパターンを PRBS15，マーク率 7/8，1bit Shift に設定し，オートサーチを行った結果，ED の Data/Threshold 設定が-0.50V±0.1V であることを試験します。
02-07-27	02-07-26 の状態で Threshold マージンが 500mVp-p 以上であることを試験します。
02-07-28	02-07-26 の状態で Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-07-29	PPG,ED のパターンを PRBS15，マーク率 7/8，3bit Shift に設定し，オートサーチを行った結果，ED の Data/Threshold 設定が-0.50V±0.1V であることを試験します。
02-07-30	02-07-29 の状態で Threshold マージンが 500mVp-p 以上であることを試験します。
02-07-31	02-07-29 の状態で Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-07-32	PPG,ED のパターンを PRBS15，マーク率 8/8 に設定し，Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。
02-08-01	PPG,ED のパターンを PRBS15，マーク率 1/2 に設定し，PPG の Data 出力を振幅 2.0V，オフセット-1.0Vth，DC Impedance50 Ω に設定した後にオートサーチを行った結果，ED の Data/Threshold 設定が-1.000V±0.1V であることを試験します。
	PPG,ED のパターンを PRBS15，マーク率 1/2 に設定し，PPG の Data 出力を振幅 4.0V，オフセット-2.0Vth，DC Impedance50 Ω に設定した後にオートサーチを行った結果，ED の Data/Threshold 設定が-2.000V±0.3V であることを試験します。
02-08-02	02-08-01 の状態で Threshold マージンが 1600mVp-p 以上であることを試験します。
	02-08-01 の状態で Threshold マージンが 2000mVp-p 以上であることを試験します。
02-08-03	02-08-01 の状態で Error/Alarm 測定を行い，エラーフリーであることを試験します。

表 9-2 PLL Unlock&Frequency／PRBS Pattern／PDH/SDH Frequency Test (1/3)

項目番号	自己診断処理内容
03-01-01	周波数 1600001kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-01-02	周波数測定の結果が 1600001kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-01-03	周波数 1700000kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-01-04	周波数測定の結果が 1700000kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-01-05	周波数 1700001kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-01-06	周波数測定の結果が 1700001kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-01-07	周波数 1800000kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-01-08	周波数測定の結果が 1800000kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-01-09	周波数 1800001kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-01-10	周波数測定の結果が 1800001kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-01-11	周波数 1900000kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-01-12	周波数測定の結果が 1900000kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-01-13	周波数 1900001kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-01-14	周波数測定の結果が 1900001kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-01-15	周波数 2000000kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-01-16	周波数測定の結果が 2000000kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-01-17	周波数 2000001kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-01-18	周波数測定の結果が 2000001kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-01-19	周波数 2100000kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-01-20	周波数測定の結果が 2100000kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-01-21	周波数 2100001kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-01-22	周波数測定の結果が 2100001kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-01-23	周波数 2200000kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-01-24	周波数測定の結果が 2200000kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-01-25	周波数 2200001kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-01-26	周波数測定の結果が 2200001kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-01-27	周波数 2300000kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-01-28	周波数測定の結果が 2300000kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-01-29	周波数 2300001kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-01-30	周波数測定の結果が 2300001kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-01-31	周波数 2400000kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-01-32	周波数測定の結果が 2400000kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-01-33	周波数 2400001kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-01-34	周波数測定の結果が 2400001kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-01-35	周波数 2500000kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-01-36	周波数測定の結果が 2500000kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-01-37	周波数 2500001kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-01-38	周波数測定の結果が 2500001kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-01-39	周波数 2600000kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-01-40	周波数測定の結果が 2600000kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-01-41	周波数 2600001kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-01-42	周波数測定の結果が 2600001kHz±10ppm 以内であることを試験します。

表 9-2 PLL Unlock&Frequency／PRBS Pattern／PDH/SDH Frequency Test (2/3)

項目番号	自己診断処理内容
03-01-43	周波数 2700000kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-01-44	周波数測定の結果が 2700000kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-01-45	周波数 2700001kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-01-46	周波数測定の結果が 2700001kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-01-47	周波数 2800000kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-01-48	周波数測定の結果が 2800000kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-01-49	周波数 2800001kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-01-50	周波数測定の結果が 2800001kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-01-51	周波数 2900000kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-01-52	周波数測定の結果が 2900000kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-01-53	周波数 2900001kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-01-54	周波数測定の結果が 2900001kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-01-55	周波数 3000000kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-01-56	周波数測定の結果が 3000000kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-01-57	周波数 3000001kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-01-58	周波数測定の結果が 3000001kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-01-59	周波数 3100000kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-01-60	周波数測定の結果が 3100000kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-01-61	周波数 3100001kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-01-62	周波数測定の結果が 3100001kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-01-63	周波数 3200000kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-01-64	周波数測定の結果が 3200000kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-02-01	周波数 1600000kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-02-02	周波数測定の結果が 1600000kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-02-03	周波数 800000kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-02-04	周波数測定の結果が 800000kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-02-05	周波数 400000kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-02-06	周波数測定の結果が 400000kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-02-07	周波数 200000kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-02-08	周波数測定の結果が 200000kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-02-09	周波数 100000kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-02-10	周波数測定の結果が 100000kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-02-11	周波数 50000kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-02-12	周波数測定の結果が 50000kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-02-13	周波数 25000kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-02-14	周波数測定の結果が 25000kHz±10ppm 以内であることを試験します。
03-02-15	周波数 12500kHz 時に PLL Unlock しないことを試験します。
03-02-16	周波数測定の結果が 12500kHz±10ppm 以内であることを試験します。

表 9-2 PLL Unlock&Frequency／PRBS Pattern／PDH/SDH Frequency Test (3/3)

項目番号	自己診断処理内容
04-01-01	周波数 3200000kHz，パターン PRBS7 時(マーク率 1/2)にエラーフリーとなることを試験します。
04-01-02	パターン PRBS9 時(マーク率 1/2)にエラーフリーとなることを試験します。
04-01-03	パターン PRBS11 時(マーク率 1/2)にエラーフリーとなることを試験します。
04-01-04	パターン PRBS15 時(マーク率 1/2)にエラーフリーとなることを試験します。
04-01-05	パターン PRBS20 時(マーク率 1/2)にエラーフリーとなることを試験します。
04-01-06	パターン PRBS23 時(マーク率 1/2)にエラーフリーとなることを試験します。
04-01-07	パターン PRBS31 時(マーク率 1/2)にエラーフリーとなることを試験します。
04-02-01	周波数 51840kHz でエラーフリーになることを試験します。
04-02-02	周波数 155520kHz でエラーフリーになることを試験します。
04-02-03	周波数 622080kHz でエラーフリーになることを試験します。
04-02-04	周波数 2488320kHz でエラーフリーになることを試験します。

表 9-3 Total Error Addition／PRBS Sync Threshold／PRBS Burst Test (1/2)

項目番号	自己診断処理内容
05-01-01	PPG によるエラー付加レートが 1E-3 のとき，ED で測定されるエラーレートが 5.0E-2 から 5.0E-4 であることを試験します。
05-01-02	PPG によるエラー付加レートが 1E-4 のとき，ED で測定されるエラーレートが 5.0E-3 から 5.0E-5 であることを試験します。
05-01-03	PPG によるエラー付加レートが 1E-5 のとき，ED で測定されるエラーレートが 5.0E-4 から 5.0E-6 であることを試験します。
05-01-04	PPG によるエラー付加レートが 1E-6 のとき，ED で測定されるエラーレートが 5.0E-5 から 5.0E-7 であることを試験します。
05-01-05	PPG によるエラー付加レートが 1E-7 のとき，ED で測定されるエラーレートが 5.0E-6 から 5.0E-8 であることを試験します。
05-01-06	PPG によるエラー付加レートが 1E-8 のとき，ED で測定されるエラーレートが 5.0E-7 から 5.0E-9 であることを試験します。
05-01-07	PPG によるエラー付加レートが 1E-9 のとき，ED で測定されるエラーレートが 5.0E-8 から 5.0E-10 であることを試験します。
05-01-08	PPG によるシングルエラー付加 1bit 時に，ED で測定されるエラーカウントが 1 であることを試験します。
06-01-01	ED の同期外れ／回復設定を Gain = 1E-5，Loss = 1E-4，PPG によるエラー付加を OFF，パターンを PRBS15 としたとき，エラーフリーになっていることを試験します。
06-01-02	06-01-01 の状態から 1E-4 のエラーを付加したとき同期外れとならないことを試験します。
06-01-03	06-01-01 の状態から 1E-3 のエラーを付加したとき同期外れとなることを試験します。
06-01-04	06-01-01 の状態から 1E-5 のエラーを付加したとき同期外れとならないことを試験します。
06-01-05	06-01-01 の状態から 1E-6 のエラーを付加したとき同期外れとならないことを試験します。

表 9-3 Total Error Addition／PRBS Sync Threshold／PRBS Burst Test (2/2)

項目番号	自己診断処理内容
06-01-06	ED の同期外れ／回復設定を Gain = 1E-8，Loss = 1E-7，PPG によるエラー付加を OFF，パターンを PRBS15 としたとき，エラーフリーになっていることを試験します。
06-01-07	06-01-06 の状態から 1E-7 のエラーを付加したとき同期外れとならないことを試験します。
06-01-08	06-01-06 の状態から 1E-6 のエラーを付加したとき同期外れとなることを試験します。
06-01-09	06-01-06 の状態から 1E-8 のエラーを付加したとき同期外れとならないことを試験します。
06-01-10	06-01-06 の状態から 1E-9 のエラーを付加したとき同期外れとならないことを試験します。
06-02-01	バーストサイクル 50000us，イネーブル長 1us 時に，PRBS15 パターンでエラーフリーとなることを試験します。
06-02-02	バーストサイクル 50000us，イネーブル長 49999us 時に，PRBS15 パターンでエラーフリーとなることを試験します。

表 9-4 Zero-Subst Sync Threshold／PRGM Sync Threshold／PRGM Burst Test (1/2)

項目番号	自己診断処理内容
07-01-01	ED の同期外れ／回復設定を Gain = 1E-5，Loss = 1E-4，同期モードを Normal に設定し，PPG によるエラー付加を OFF，パターンを 2^{15} の Zero-Subst としたとき，エラーフリーになっていることを試験します。
07-01-02	07-01-01 の状態から 1E-4 のエラーを付加したとき同期外れとならないことを試験します。
07-01-03	07-01-01 の状態から 1E-3 のエラーを付加したとき同期外れとなることを試験します。
07-01-04	07-01-01 の状態から 1E-5 のエラーを付加したとき同期外れとならないことを試験します。
07-01-05	07-01-01 の状態から 1E-6 のエラーを付加したとき同期外れとならないことを試験します。
07-01-06	ED の同期外れ／回復設定を Gain = 1E-8，Loss = 1E-7，同期モードを Normal に設定し，PPG によるエラー付加を OFF，パターンを 2^{15} の Zero-Subst としたとき，エラーフリーになっていることを試験します。
07-01-07	07-01-06 の状態から 1E-7 のエラーを付加したとき同期外れとならないことを試験します。
07-01-08	07-01-06 の状態から 1E-6 のエラーを付加したとき同期外れとなることを試験します。
07-01-09	07-01-06 の状態から 1E-8 のエラーを付加したとき同期外れとならないことを試験します。
07-01-10	07-01-06 の状態から 1E-9 のエラーを付加したとき同期外れとならないことを試験します。
08-01-01	ビット長 8,388,608 の PRGM パターン（マーク率 1/2），同期モード 32bit Frame でエラーフリーとなることを試験します。
08-01-02	08-01-01 の状態からパターン論理を反転させて，エラーフリーとなることを試験します。

表 9-4 Zero-Subst Sync Threshold／PRGM Sync Threshold／PRGM Burst Test (2/2)

項目番号	自己診断処理内容
09-01-01	ED の同期外れ／回復設定を Gain = 1E-5，Loss = 1E-4，同期モードを Frame(32bit) に設定し，PPG によるエラー付加を OFF，パターンを 8,388,608 ビットの PRGM としたとき，エラーフリーになっていることを試験します。
09-01-02	09-01-01 の状態から 1E-4 のエラーを付加したとき同期外れとならないことを試験します。
09-01-03	09-01-01 の状態から 1E-3 のエラーを付加したとき同期外れとなることを試験します。
09-01-04	09-01-01 の状態から 1E-5 のエラーを付加したとき同期外れとならないことを試験します。
09-01-05	09-01-01 の状態から 1E-6 のエラーを付加したとき同期外れとならないことを試験します。
09-01-06	ED の同期外れ／回復設定を Gain = 1E-8，Loss = 1E-7，同期モードを Frame(32bit) に設定し，PPG によるエラー付加を OFF，パターンを 8,388,608 ビットの PRGM としたとき，エラーフリーになっていることを試験します。
09-01-07	09-01-06 の状態から 1E-7 のエラーを付加したとき同期外れとならないことを試験します。
09-01-08	09-01-06 の状態から 1E-6 のエラーを付加したとき同期外れとなることを試験します。
09-01-09	09-01-06 の状態から 1E-8 のエラーを付加したとき同期外れとならないことを試験します。
09-01-10	09-01-06 の状態から 1E-9 のエラーを付加したとき同期外れとならないことを試験します。
09-02-01	バーストサイクル 50000us，イネーブル長 1us 時に，8,388,608 ビットの PRGM パターンでエラーフリーとなることを試験します。
09-02-02	バーストサイクル 50000us，イネーブル長 49999us 時に，8,388,608 ビットの PRGM パターンでエラーフリーとなることを試験します。

表 9-5 INS/OMI Error Addition／Clock Delay Test

項目番号	自己診断処理内容
10-01-01	パターン長 8,388,608，オール 0 の PRGM パターン，同期モード Normal でエラーフリーとなることを試験します。
10-02-01	10-01-01 の状態でパターン論理を反転させたとき，エラーフリーとなることを試験します。
10-03-01	10-01-01 の状態で，エラーを付加したとき，Insertion エラーがカウントされることを試験します。
10-03-02	10-01-01 の状態で，エラーを付加したとき，Omission エラーがカウントされないことを試験します。
11-01-01	パターン長 8,388,608，オール 1 の PRGM パターン，同期モード Normal でエラーフリーとなることを試験します。
11-02-01	10-01-01 の状態でパターン論理を反転させたとき，エラーフリーとなることを試験します。
11-03-01	10-01-01 の状態で，エラーを付加したとき，Insertion エラーがカウントされないことを試験します。
11-03-02	10-01-01 の状態で，エラーを付加したとき，Omission エラーがカウントされることを試験します。
12-01-01	PPG のクロックディレイを 0～-1000ns へ設定したとき，Busy 状態が解除されることを試験します。
12-01-02	PPG のクロックディレイを-1000～+1000ns へ設定したとき，Busy 状態が解除されることを試験します。
12-01-03	PPG のクロックディレイを+1000～0ns へ設定したとき，Busy 状態が解除されることを試験します。
12-01-04	ED のクロックディレイを 0～-1000ns へ設定したとき，Busy 状態が解除されることを試験します。
12-01-05	ED のクロックディレイを-1000～+1000ns へ設定したとき，Busy 状態が解除されることを試験します。
12-01-06	ED のクロックディレイを+1000～0ns へ設定したとき，Busy 状態が解除されることを試験します。

（空白）

10章　保守・廃棄

1. 外観の汚れは薄めた中性洗剤を含ませた布で拭き取ってください。
2. ほこりや，ちりが付着した場合は掃除機で吸い取ってください。
3. ネジなどによる取り付け部品のゆるみは規定の工具で締めてください。

10.2 保管上の注意

長期にわたる保管をするときは下記のことに注意してください。

1. 機器に付着したほこり，汚れなどを取り除いてから保管してください。
2. 60℃以上の高温，-20℃以下の低温，あるいは湿度 85%以上になり得る場所での保管は避けてください。
3. 直射日光の当たる場所，あるいは，ほこりの多い場所での長期保管は避けてください。
4. 水滴の付着，あるいは活性ガスに侵される恐れのある場所での長期保管は避けてください。
5. 機器が酸化する恐れのある場所，あるいは振動の激しい場所での保管は避けてください。

● 推奨できる保管条件

長期にわたり保管するときは上記の注意事項を満たすほか下記のような環境に保管することをお勧めします。

1. 温度： 5～30℃
2. 湿度：40～75%
3. 1日の温度および湿度の変化が少ない

この装置を輸送する場合，開梱時の梱包材料が保管されていれば，その材料を使用して梱包してください。保管されていない場合は以下の要領で梱包してください。なお機器を取り扱うさいは必ず清潔な手袋を着用し傷や打こんを付けないよう静かに行ってください。

1. 乾いた布で機器外面の汚れやちり，ほこりを清掃してください。

2. ネジのゆるみや脱落がないかを点検してください。

3. 構造上の突起部や変形しやすいと考えられる部分には保護を行い機器をポリエチレンシートで包んでください。さらに防湿紙などで包装してください。

4. 包装した機器を段ボール箱に入れ合わせ目を粘着テープで止めてください。さらに輸送距離や輸送手段等の必要に応じて木箱などに収納してください。

10.4 廃棄

本製品の電子回路にはガリウム砒素が含まれています。本製品を廃棄する場合は各国の条例および各地方の条例に従って処理するように注意してください。

（空白）

11章　付録

MP1632A では，送信あるいは受信することのできるパターンの種類を以下の中から選択し設定することができます。

(1) プログラマブルパターン（PRGM パターン）
(2) 擬似ランダムパターン（PRBS パターン）
(3) ゼロ置換パターン（Zero-Subst パターン）

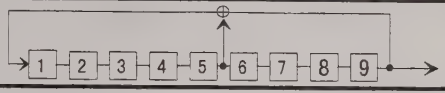
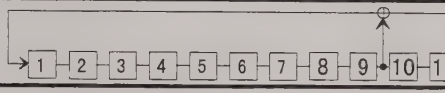
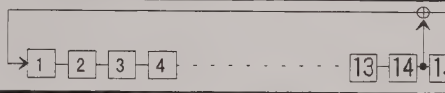
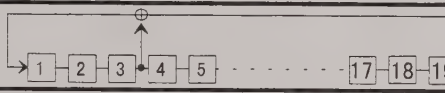
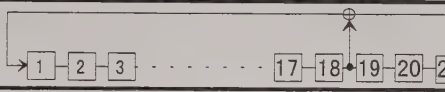
PRGM パターンとは

ユーザが任意に設定することのできるパターンです。送信あるいは受信されるパターンを Pattern Editor ダイアログボックスや Customize パネルを使って編集することができます。

PRBS(Pseudo Random Binary Sequence)パターンとは

表 1 に示される原理により発生するパターンです。2^N-1 の周期をもつ PRBS パターンは，そのビット配列の中の任意の連続した N ビットを選んだ場合，1 周期内には他に同じビット配列は存在しません。すなわち，1 周期内にすべて‘0’以外の考えられるすべてのビット配列を有しています。したがって PRBS を試験信号に使うと実際の伝送路の信号に近い状態で試験をすることができます。
PRBS パターンの出力レベルは，論理値“1”が Low level，論理値“0”が High level（負論理）に対応します。
図 1 に示す回路によって，PRBS パターンのマーク率（パターン中の論理値 1 の発生確率）を 1/2, 1/4, 1/8 にすることができます。図 1 のように 1/4, 1/8 のマーク率の生成の方法には，1 bit ずらしたビットと論理積(AND)をとる方法と，3 bit ずらしたビットと論理積(AND)をとる方法の 2 通りの方法があります。さらにこれらを論理反転することにより，1/2inv., 3/4, 7/8 のマーク率を生成することもできます。

表 1　擬似ランダムパターン発生原理

周期	発生式	ブロックダイヤグラム
2^7-1	$1+X^6+X^7$	
2^9-1	$1+X^5+X^9$	
$2^{11}-1$	$1+X^9+X^{11}$	
$2^{15}-1$	$1+X^{14}+X^{15}$	
$2^{20}-1$	$1+X^3+X^{20}$	
$2^{23}-1$	$1+X^{18}+X^{23}$	
$2^{31}-1$	$1+X^{28}+X^{31}$	

N：シフトレジスタ
⊕：排他的論理和

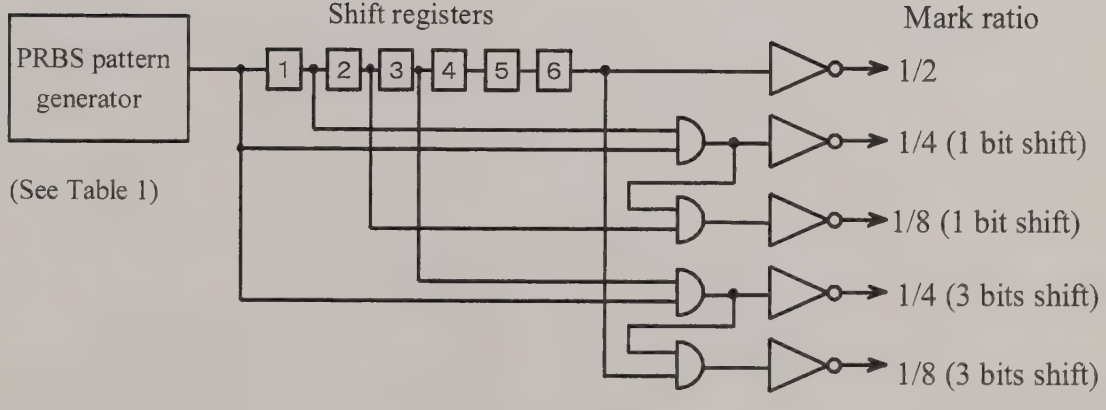
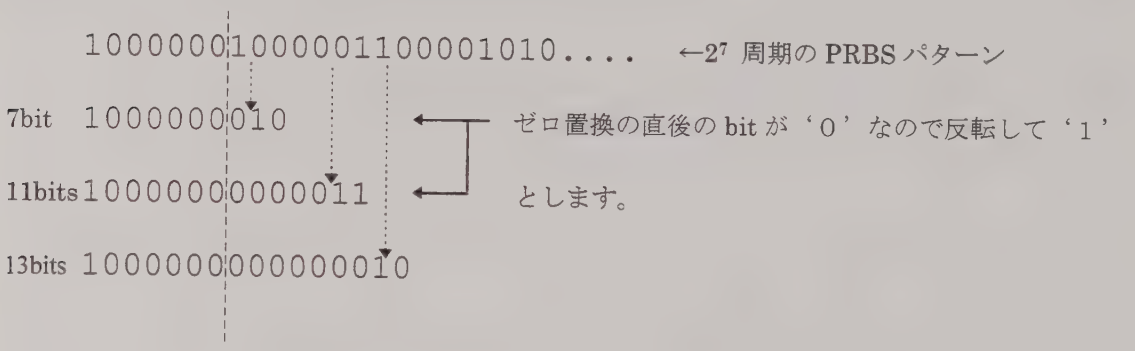


図 1 マーク率 1/4, 1/8 発生回路

ゼロ置換パターンとは

PRBS パターンの最長ゼロ連続ビットの直後からのパターンを論理‘0’で置換することにより設定ビット数だけ‘0’が連続するようにします。ただし‘0’に置換したビットの直後のビットが‘0’のときは，そのビットを反転して‘1’にします。

例）2^7 周期の PRBS のとき
最長のゼロ連続数は 7 − 1 ＝ 6 bits なのでゼロ置換は下記の位置より始まります。



バーストパターンを発生させるには，バースト周期およびイネーブル長の２つの属性を設定します。図２に示すように，バースト周期はパターンの発生が再開されてから次に再開されるまでの周期を示します。イネーブル長はバースト周期内のパターンを発生させる区間の長さを示します。
指定されたバースト周期とイネーブル長にしたがって，PPG ユニット内部でバーストトリガ信号が生成されます。パターンの発生はバーストトリガ信号により制御されます。
連続的にパターンを発生させる場合はリピートと呼んでバーストと区別しています。リピートのパターンは「バーストサイクル＝イネーブル長」のバーストパターンです。

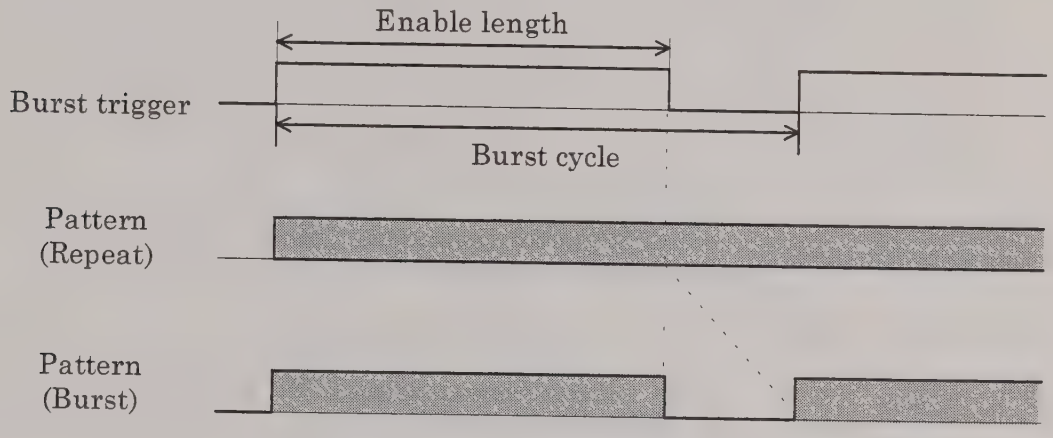


図２ バーストパターン発生原理

● パターン周期の Auto Sync

Auto Sync は，ED ユニットが受信するパターンと ED ユニット内の参照パターンとの同期を自動的にとるための機能です。Auto Sync ON 時の測定中に，エラーレートがあるしきい値を越えた場合，ED ユニットは参照パターンと入力パターンとの間の同期が外れたと判断します。このとき「Pattern Sync Loss」アラームを発生してエラーカウントをいったん中止したのち，同期を回復させてエラーカウントを再開します。
同期を回復させる方法は Pattern Sync モードとして以下の 2 通りがあります。

Normal	入力パターンと参照パターンとを内部 Demux ルートの順番入れ替えとビットシフトをしながら，1 周期分全体を比較することにより同期を回復します。
Frame	参照パターンの先頭の何ビットかをフレームとし，入力パターンにフレームと同じパターンが現れた時点を同期回復のトリガとします。

Normal に比べて Frame の方が高速な同期回復を期待できますが，フレームに指定したビット列と別の位置に同じパターンのビット列が存在する場合，擬同期する可能性があります。
Pattern Sync モードの選択についてはパターンの種類によって以下のような制約があります。

PRGM,Zero-Subst パターン	Normal と Frame の中から選択できます。
PRBS パターン	受信するパターンを元にして参照パターンを発生し同期を回復する方法に固定しているので設定はありません。

Data 出力および Clock 出力のレベルの設定を Variable にする場合，レベルはオフセット電圧（Voh・Vth・Vol のいずれか）と Amplitude の２つの値により一意に決まります。

Amplitude と Voh が既知の場合

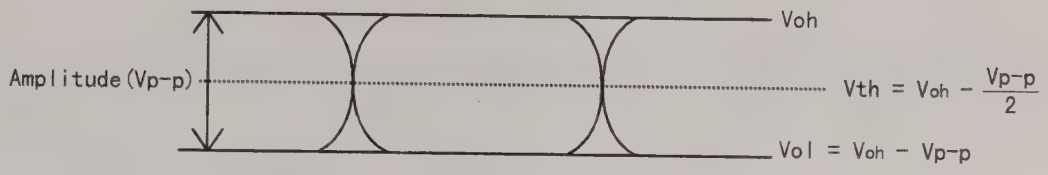


図 3

Amplitude と Vth が既知の場合

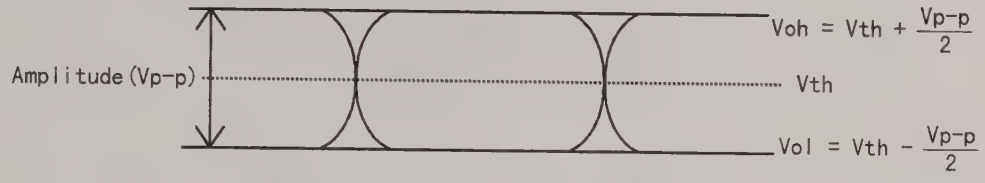


図 4

Amplitude と Vol が既知の場合

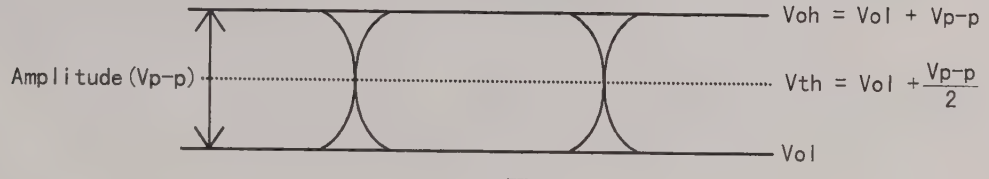
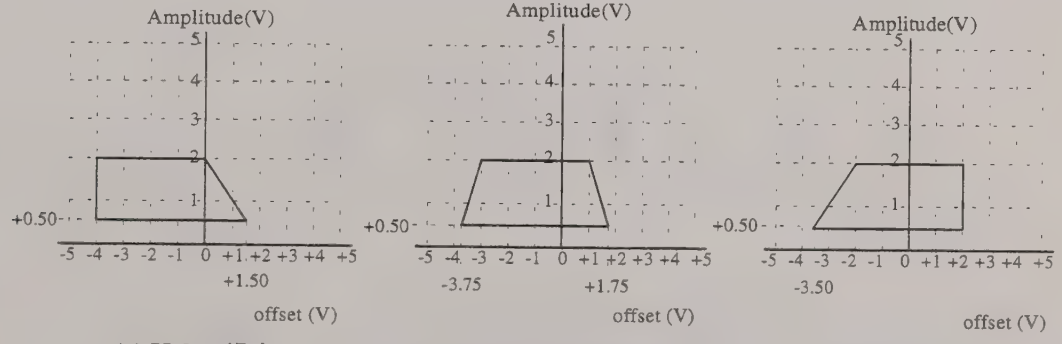


図 5

Amplitude の設定可能範囲はオフセット電圧（Voh,Vth,Vol のいずれか）の設定に依存します。Amplitude とオフセット電圧との依存関係を図にまとめます。



(a) Vol の場合　(b) Vth の場合　(c) Voh の場合

図 6 オフセット電圧の違いによる Amplitude と offset の関係

エラー付加の方法は Error Addition ダイアログボックスで選択します。ここでは，各方法についてどのようにエラーが付加されるかを説明します。以下，ダイアログボックス中にある 3 つの Rate ドロップダウンリストボックスの選択の組み合わせをそれぞれの方法の名称とします。

1. Single

Error Addition ボタン横のランプが点灯した状態で Single ボタンを押すと，そのタイミングで 1 ビットのエラーを挿入します。

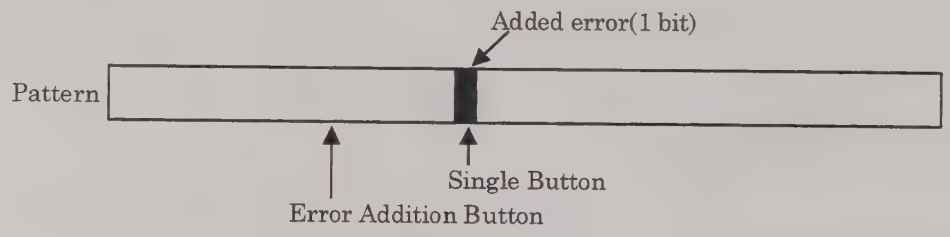


図 7 エラー付加（その 1）

2. Rate(1E-3 から 1E-9)

Error Addition ボタンを押した時点から，指定レートでエラーを付加し続けます。

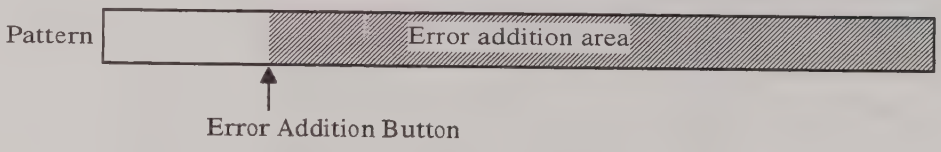


図 8 エラー付加（その 2）

3. EXT

PPG ユニットの背面パネルの EXT Error Input コネクタからのパルス信号の立ち下がり点に同期して 1 ビットのエラーを付加します。

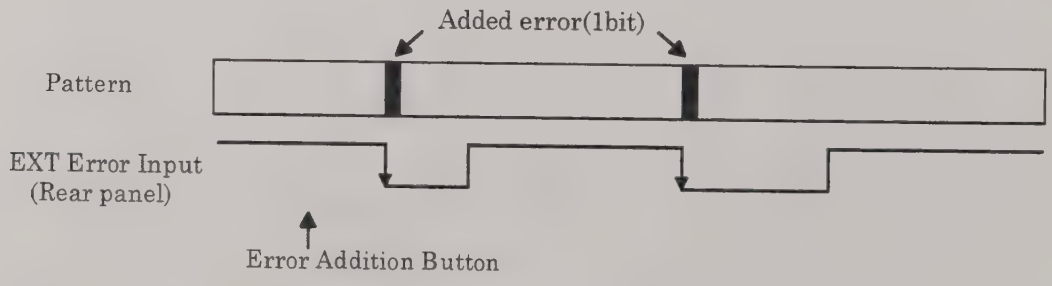


図 9 エラー付加（その 3）

- **Error/Alarm 測定即時データ**

MU163240A 誤り検出器においてエラーアラーム測定中に，親ウインドウのメニュー，File-Print を選択し，Error/Alarm 出力を指定した場合の印字フォーマットを示します。

```
--------------- MP1632A Error/Alarm Immediate Data ------------
Start Time 98-07-01 14:25:00       Intermediate Time 98-07-01 14:26:00
Power Fail Interval  *.****E**
Alarm Interval
    Clock Loss Sync Loss
-------------------------------
    *.****E**  *.****E**
-------------------------------
Error
         ER          EC         EI        %EFI
-----------------------------------------------
INS    *.****E-**  *.****E**  ---------  --------      ←注 1
OMI    *.****E-**  *.****E**  ---------  --------
Total  ---------   --------- *.****E**  ***.****%
-----------------------------------------------
Threshold EI
    >1E-3    >1E-4     >1E-5     • • •       >1E-8     =<1E-8
-------------------------------------------------------------
INS     *.****E** *.****E** *.****E**        *.****E** *.****E**  ←注 2
OMI     *.****E** *.****E** *.****E**        *.****E** *.****E**
Total   *.****E** *.****E** *.****E**        *.****E** *.****E**
-------------------------------------------------------------
Threshold %EFI
    >1E-3    >1E-4     >1E-5     • • •       >1E-8      =<1E-8
-------------------------------------------------------------
INS      ***.****%  ***.****% ***.****%       ***.****% ***.****%  ←注 2
OMI      ***.****%  ***.****% ***.****%       ***.****% ***.****%
Total    ***.****%  ***.****% ***.****%       ***.****% ***.****%
-------------------------------------------------------------
Error Performance
       ES     EFS          SES          US          DM        EC
-----------------------------------------------------------------------
INS    *.****E** *.****E** *.****E** *.****E** *.****E** *.****E** ←注 2
OMI    *.****E** *.****E** *.****E** *.****E** *.****E** *.****E**
Total  *.****E** *.****E** *.****E** *.****E** *.****E** *.****E**
-----------------------------------------------------------------------
Error Performance
    ES%              %EFS     %SES        %US        %DM
-----------------------------------------------------
INS     ***.****% ***.****% ***.****% ***.****% ***.****%     ←注 2
OMI     ***.****% ***.****% ***.****% ***.****% ***.****%
Total   ***.****% ***.****% ***.****% ***.****% ***.****%
-----------------------------------------------------
Clock Frequency
-----------------
    *******.*kHz
-----------------
```

注 1 : Test Menu で「INS/OMI」が選択されている場合は，INS，OMI，Total の 3 行を印字し，INS と OMI の行の EI と%EFI の欄および Total の行の ER と EC の欄は「------」を出力します。Test Menu で「Total」が選択されている場合は，Total の行のみを印字します。

注 2 : Test Menu で「INS/OMI」が選択されている場合は，INS と OMI の行を印字し，「Total」が選択されている場合は，Total 行のみを印字します。

● アイマージン測定結果

Threshold マージン測定時

```
-------------MP1632A 3.2G ED Threshold Margin--------------

Start Time 98-07-01-15:30:00    End Time   98-07-01-15:31:50
Error Rate  *.****E-*
Phase       ********** ps
>> Result <<
Threshold Margin   ********** mV
```

Phase マージン測定時

```
-------------MP1631A 1.6G ED Phase Margin--------------

Start Time 96-02-02-15:30:00    End  Time 98-07-01-15:31:50
Error Rate  *.****E-*
Threshold   ********** mV
>> Result <<
Phase Margin       ********** ps
```

Phase&Threshold 測定時

```
-------------MP1632A 3.2G ED Phase&Threshold Margin-------------

Start Time 96-02-02-15:30:00    End Time   98-07-01-15:31:50
Error Rate  *.****E-*
Threshold   ********** mV
Phase       ********** ps
>> Result <<
Threshold Margin   ********** mV
Phase Margin       ********** ps
```

Eye Diagram 測定時

```
-------------MP1632A 3.2G ED Eye Diagram-----------------

Start Time 98-07-01 15:30:00     End Time  98-07-01 15:31:50
Threshold   ********** mV
Phase       ********** ps
>> Result <<
************************* 1E-3 ****************************
 1.(***.*,***.***)    2.(***.*,***.***) ···  4.(***.*,***.***) ←※
 5.(***.*,***.***)    6.(***.*,***.***) ···  8.(***.*,***.***)
                                  :
                                  :
29.(***.*,***.***)   30.(***.*,***.***) ··· 32.(***.*,***.***)
************************* 1E-4 ****************************
 1.(***.*,***.***)    2.(***.*,***.***) ···  4.(***.*,***.***) ←※
 5.(***.*,***.***)    6.(***.*,***.***) ···  8.(***.*,***.***)
                                  :
                                  :
************************* 1E-12 ***************************
 1.(***.*,***.***)    2.(***.*,***.***) ···  4.(***.*,***.***) ←※
 5.(***.*,***.***)    6.(***.*,***.***) ···  8.(***.*,***.***)
                                  :
                                  :
29.(***.*,***.***)   30.(***.*,***.***) ··· 32.(***.*,***.***)
```

※　各結果は Phase を X 軸，Threshold を Y 軸とした座標で表す。

● **パターン**

親ウインドウのメニューFile-Print またはパターンエディタの File-Print を選択し，Pattern 出力を指定した場合の印字フォーマットを示します。

```
--------------------MP1632A 3.2G ED Pattern (Slot 4)-------------------

        0                      64                     128
      + ----------------------+----------------------+-------------- +
        ----
    0| 00 0A 3C EE 53 21 01 0E 48 FF C9 CC 67 85 4D 66  ···            |
  192| 01 02 03 55 CD CD E7 00 35 7E 54 A0 0B 5B 54 22  ···            |
  384| DD CB 5E 90 26 71 A9 BA EE 87 77 20 00 03 FE 6D  ···            |
     |                                  :                            |
     |                                  :                            |
13056| 55 6C 67 80 01 28 01 21 D8 89 7C 1C 7D 90 AA 00  ···            |
      + ----------------------+----------------------+-------------- +
        ----
```

● **測定項目用語の説明**

(1) 誤り率

$$\frac{\text{測定時間内における測定対象誤りパルス数}}{\text{測定時間内における測定対象クロック数}}$$

(2) 誤り個数

測定時間内における誤りパルス数

(3) エラーインターバル数（EI）

測定時間内において，1個以上の誤りパルスを含むインターバル数
インターバル時間は 100ms，1sec からの選択となります。

(4) エラーフリーインターバル率（%EFI）

測定時間内において，1個以上の誤りパルスを含むインターバル数を除いたインターバル数の，全インターバル数に対する割合。EI から次式で算出されます。

$$\%EFI = \left(\frac{\text{測定インターバル数} - EI}{\text{測定インターバル数}}\right) \times 100\%$$

インターバル時間は 100ms，1sec からの選択となります。

(5) 電源断インターバル個数

電源断が発生したインターバルの数

(6) クロック断インターバル個数

クロック断が発生したインターバルの数

(7) 同期外れインターバル個数

同期外れが発生したインターバルの数。

(8) スレッショルド EI

測定時間内において1秒平均誤り率が以下の各スレッショルド条件を満足するインターバルの数

1秒間平均誤り率 $>10^{-3}$，$>10^{-4}$，$>10^{-5}$，$>10^{-6}$，$>10^{-7}$，$>10^{-8}$，$\leqq 10^{-8}$

(9) スレッショルド%EFI

測定時間内において1秒間平均誤り率が(8)項の各スレッショルド条件を満足しなかったインターバル数の全インターバル数に対する割合。スレッショルド EI から次式で算出されます。

$$\text{スレッショルド}\%EFI = \left(\frac{\text{測定インターバル数} - \text{スレッショルド}EI}{\text{測定インターバル数}}\right) \times 100\%$$

● エラーパフォーマンスデータ

ITU-T（旧 CCITT）Rec.G821 で規定されている電送回線評価の指標パラメータです。測定開始から測定終了までを 1 秒のインターバルを単位として，稼働期間と不稼働期間とに分け，主として稼働期間について各種の項目を算出します。

（1）不稼働期間，稼働期間の定義

1 秒間平均誤り率が不稼働スレッショルドを越えたインターバル（不稼働インターバル）が 10 秒間連続したときに不稼働期間は始まり，その 10 秒間は不稼働時間に含まれます。
不稼働期間中に 1 秒間平均誤り率が不稼働スレッショルドを越えないインターバル（稼働インターバル）が 10 秒間連続したときに不稼働期間は終了し，その 10 秒間は稼働期間に含まれます。

（2）不稼働スレッショルド・DM スレッショルド

Measurement Condition ダイアログボックスにより，不稼働スレッショルドと DM スレッショルドを下記より選択可能です。

不稼働スレッショルド＝10^{-3}，DM スレッショルド＝10^{-6}
不稼働スレッショルド＝10^{-4}，DM スレッショルド＝10^{-8}

（3）測定項目

・エラーカウント(EC)
測定区間内のビットエラーカウント値です。

・エラーセカンド(ES)
稼働時間に一個以上のビットエラーが発生したインターバルの総和です。

・エラーフリーセカンド(EFS)
稼働時間でビットエラーが発生しなかったインターバルの総和です。

・シビアリ・エラードセカンド(SES)
稼働時間で不稼働スレッショルドを越えたビットエラーが発生したインターバルの総和です。

・不稼働時間(US)
SES が 10 秒以上連続した場合，その最初を不稼働時間の始まりと判定します。SES 以外が 10 秒以上連続した場合，その最初の 1 つ前を不稼働時間の終了とします。不稼働時間の開始・終了を判定中に測定周期が終了し，次の測定が開始したときは，測定開始時に判定用のカウンタはリセットされます。

・デグレーデッド・ミニッツ(DM)
稼働時間に計算された稼働インターバルにおいて，さらに上記 SES を除き 60 個ずつまとめたパケットについて誤り率を算出します。その誤り率が DM スレッショルドを越えたパケットの総和です。測定終了時に 60 秒に満たない区間については，その区間が DM スレッショルドを越えていたら 1 を加えます。

・エラードセンカンド率(%ES)
稼働時間に計算されたエラーインターバルの，稼働時間に計算された全インターバルの割合です。

・エラーフリーセカンド率(%EFS)
稼働時間に計算されたエラーフリーインターバルの，稼働時間に計算された全インターバルの割合です。

・シビアリ・エラードセカンド率(%SES)
稼働時間に計算された不稼働インターバルの，稼働時間に計算された全インターバルの割合です。

・不稼働時間率(%US)
不稼働時間の測定時間に対する割合です。

・デグレーデッド・ミニッツ率(%DM)
稼働時間に計算された稼働インターバルにおいて，さらに上記 SES を除き 60 個ずつまとめたパケットについて誤り率を算出します。その誤り率が DM スレッショルドを越えたパケットの個数の全パケットに対する割合です。

● アラーム時の測定データの処理

（1）電源断

電源断処理は，電源断処理を行うように設定した場合のみ有効です。電源断処理の設定については MP1632A ディジタルデータアナライザ取扱説明書「6.4 システムの動作を設定するには」をご覧ください。
測定中に電源断が発生した場合は，電源断が発生したインターバルの直前のインターバルまでの測定データを電源断の間も保持します。

(a)誤り測定
電源断が発生したインターバル中に計数した誤り個数およびクロック個数は計算から除外されます。電源断が回復後，測定データが正しく保持されている場合には測定を継続します。

(b)インターバル測定，スレッショルドインターバル測定
電源断が発生したインターバルおよび電源断が継続中のインターバルは，電源断インターバルの個数にのみ計算され，他の項目には計算されません。
電源断が回復後，測定データが正しく保持されている場合には測定を継続します。

(c)エラーパフォーマンス
電源断が発生したときに判定中となっていたインターバルは，不稼働時間，稼働時間のいずれにも計算されません。
電源断が回復した後は初期状態から測定を再開します。

（2）クロック断

測定中にクロック断が発生した場合は，次の２通りの処理を選択できます。

(a)クロック断の処理を計算から除外

(i). 誤り測定
クロック断の検出および誤り個数の検出は機器内部では 100ms ごとに行っています。クロック断が発生した 100ms 中に計数した誤り個数およびクロック個数は計算から除外されます。

(ii).インターバル測定，スレッショルドインターバル測定
クロック断が発生したインターバルは，クロック断インターバルにのみ計算され，他の項目には計算されません。

(iii).エラーパフォーマンス
クロック断が発生したインターバルは，不稼働時間，稼働時間にいずれにも計算されません。また，判定中となっていたインターバルも不稼働時間，稼働時間のいずれにも計算されません。
クロック断回復後は初期状態から測定を続行します。

(b)クロック断の処理を計算に含める

(i). 誤り測定
クロック断の検出および誤り個数の検出は機器内部では 100ms ごとに行っています。クロック断が発生した 100ms 中に計数した誤り個数およびクロック個数は計算から除外されます。

(ii).インターバル測定，スレッショルドインターバル測定
クロック断が発生したインターバルはクロック断インターバルおよび全インターバル個数に計算され，スレッショルド EI 個数には計算されません。

(iii).エラーパフォーマンス
クロック断が発生したインターバルは，不稼働インターバルとなり，稼働時間に計算された場合はエラーセカンド個数にも計算されます。

（3）同期外れ

測定中に同期外れが発生した場合は，次の２通りの処理を選択できます。

(a)同期外れの処理を計算から除外

(i). 誤り測定
同期外れの検出および誤り個数の検出は機器内部では 100ms ごとに行っています。同期外れが発生した 100ms 中に計数した誤り個数およびクロック個数は計算から除外されます。

(ii).インターバル測定，スレッショルドインターバル測定
同期外れが発生したインターバルは，同期外れインターバルにのみ計算され，他の項目には計算されません。

(iii).エラーパフォーマンス
同期外れが発生したインターバルは，不稼働時間，稼働時間にいずれにも計算されません。また，判定中となっていたインターバルも不稼働時間，稼働時間のいずれにも計算されません。
同期外れ回復後は初期状態から測定を続行します。

(b)同期外れの処理を計算に含める

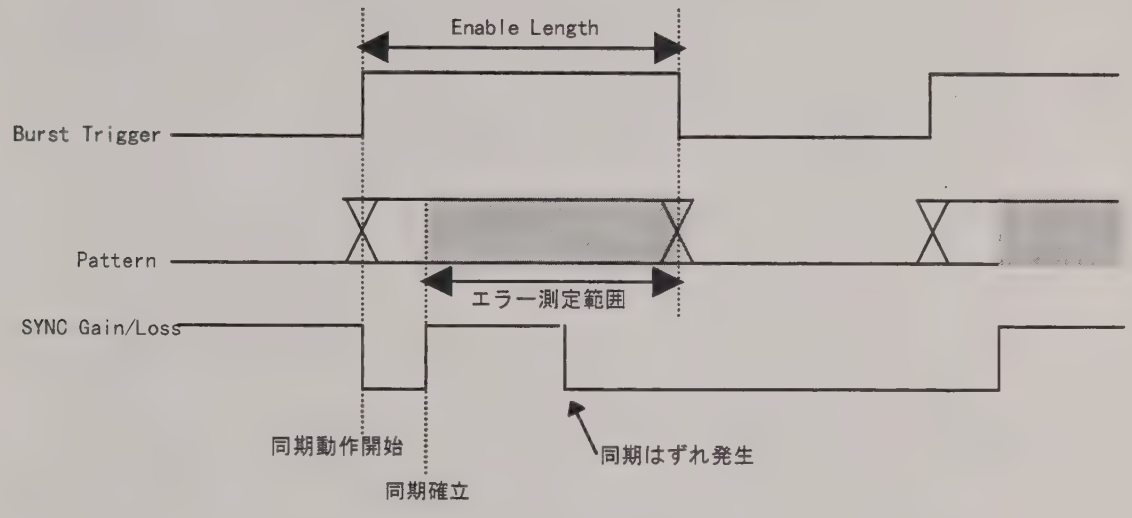
(i). 誤り測定
同期外れの検出および誤り個数の検出は機器内部では 100ms ごとに行っています。同期外れが発生した 100ms 中に計数した誤り個数およびクロック個数は計算から除外されます。

(ii).インターバル測定，スレッショルドインターバル測定
同期外れが発生したインターバルは同期外れインターバルおよび全インターバル個数に計算され，スレッショルド EI 個数には計算されません。

(iii).エラーパフォーマンス
同期外れが発生したインターバルは，不稼働インターバルとなり，稼働時間に計算された場合はエラーセカンド個数にも計算されます。

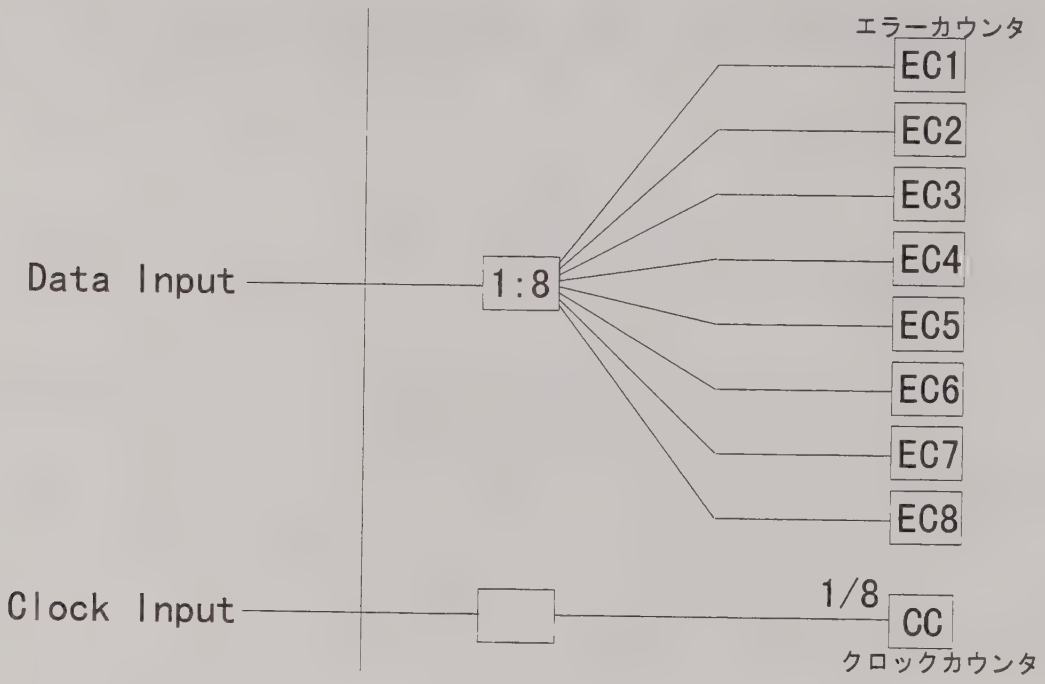
ここではバースト測定時，MU163240A が行う誤り測定を行う範囲について述べます。

バースト測定時，MU163040A はバーストトリガ信号が High レベルになった時点で，いったん同期外れ状態となり，同期動作を始めます。同期動作開始から同期確立までの間測定は行われません。同期が確立してから測定を開始しバーストトリガ信号が Low レベルになった時点で測定を一時停止します。
SYNC Gain/Loss 信号については同期動作開始時に強制的に同期外れ状態となります。Enable 区間が終わり次の Enable 区間が始まるまでの間，SYNC Gain/Loss 信号は Enable 区間終了時点での状態を保ちます。



内部ルートマスクを設定したさいのエラーレートについて説明します。

本器では入力データを１：８に DEMUX した８本の信号に一つずつ合計８つのエラーカウンタがあります。クロックカウンタは入力クロックの１／８でカウントしています。



エラーレートの算出方法は内部ルートのマスクにより変わります。

- 内部ルートをマスクしない場合
  Error Rate = (EC1+EC2+EC3+EC4+EC5+EC6+EC7+EC8)÷(CC×8)

- 内部ルート２から８までをマスクした場合
  Error Rate = (EC1)÷(CC)

- 内部ルート３から８までをマスクした場合
  Error Rate = (EC1+EC2)÷(CC×2)

（例１）エラーが均等に分布している場合

EC1 = EC2 = EC3 = EC4 = EC5 = EC6 = EC7 = EC8 = 1 , CC = 1000 として

内部マスクをしない場合は

Error Rate = (1+1+1+1+1+1+1+1)÷(1000×8) = 0.001

内部ルート２から８までをマスクする場合は

Error Rate = 1÷1000 = 0.001

（例２）エラーが特定ルートに偏っている場合（PPG からのエラー挿入時）

EC1 = 8 , EC2 = EC3 = EC4 = EC5 = EC6 = EC7 = EC8 = 0 , CC = 1000 として

内部マスクをしない場合は

Error Rate = (8+0+0+0+0+0+0+0)÷(1000×8) = 0.001

内部ルート２から８までをマスクする場合は

Error Rate = 8÷1000 = 0.008

となりマスクをした場合としない場合でレートが異なります。

受信パターンとの同期判定しきい値として Internal Threshold を選択した場合の Sync Loss Threshold 値と Sync Gain Threshold 値を示します。

- PRBS パターンの場合

	Sync Loss Threshold	Sync Gain Threshold
	2000 / 80000	1 / 64

- PRGM または Zero-Subst パターンで Frame 同期の場合

Pattern Length	Sync Loss Threshold	Sync Gain Threshold
8～5120	100 / 1200000	1 / Pattern Length
5121～10240	100 / 2200000	1 / Pattern Length
10241～51200	100 / 10400000	1 / Pattern Length
51201～102400	100 / 22000000	1 / Pattern Length
102401～204800	100 / 42000000	1 / Pattern Length
204801～307200	100 / 64000000	1 / Pattern Length
307201～409600	100 / 82000000	1 / Pattern Length
409601～524288	100 / 104857600	1 / Pattern Length
524289～1048576	100 / 220000000	1 / Pattern Length
1048577～2097152	100 / 420000000	1 / Pattern Length
2097153～4194304	100 / 840000000	1 / Pattern Length
4194305～8388608	100 / 1680000000	1 / Pattern Length

- PRGM または Zero-Subst パターンで Normal 同期の場合

Pattern Length	Sync Loss Threshold	Sync Gain Threshold
2～16	2000 / 80000	1 / 64
17～160	200 / 80000	1 / 640
161～1600	20 / 80000	1 / 6400
1601～16000	2 / 80000	1 / 64000
16001～80000	2 / 400000	1 / 160000
80001～160000	2 / 800000	1 / 320000
160001～320000	2 / 1600000	1 / 640000
320001～524288	2 / 2097152	1 / 1280000
524289～1048576	2 / 4194304	1 / 2560000
1048577～2097152	2 / 8388608	1 / 5120000
2097153～4194304	2 / 16777216	1 / 10240000
4194305～8388608	2 / 33554432	1 / 20480000

機器名　　：MU163220A 3.2G パルスパターン発生器
製造 No.　　：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿
周囲温度　　：＿＿＿＿℃
相対湿度　　：＿＿＿＿%

● トリガ出力インタフェース

出力レベル[V]	規格[V]	結果
0.0	0.0±0.2	
-1.0	-1.0±0.2	

● クロック出力インタフェース

出力レベル[V]	規格[V]	結果
-0.9	-0.9±0.135	
-1.7	-1.7±0.255	
-3.0	-3.0±0.45	
-4.0	-4.0±0.6	
2.0	2.0±0.3	
1.0	1.0±0.15	
4.25（OPT02 実装時）	4.25±0.64	
3.25（OPT02 実装時）	3.25±0.49	

● データ出力インタフェース

出力レベル[V]	規格[V]	結果
-0.9	-0.9±0.135	
-1.7	-1.7±0.255	
-3.0	-3.0±0.45	
-4.0	-4.0±0.6	
2.0	2.0±0.3	
1.0	1.0±0.15	
4.25（OPT01 実装時）	4.25±0.64	
3.25（OPT01 実装時）	3.25±0.49	

● バーストトリガ出力インタフェース

出力レベル[V]	規格[V]	結果
0.0	0.0±0.2	
-1.0	-1.0±0.2	

機器名　　: MU163240A 3.2G 誤り検出器
製造 No.　　: _____
周囲温度　　: _____℃
相対湿度　　: _____%

● トリガ出力インタフェース

出力レベル[V]	規格[V]	結果
0.0	0.0±0.2	
-1.0	-1.0±0.2	

● クロックカウンタ

周波数[Hz]	規格[V]	結果
3.2G	3.2G±32k	
50M	50M±500	

ここではMU163220A 3.2Gパルスパターン発生器および, MU163240A 3.2G誤り検出器に関係する設定項目の出荷時の初期設定値を示します。本体に挿入されていないユニットに関係する設定項目は画面に現れません。なお, Fileプルダウンメニューの Initialize によって全設定項目を初期設定値にすることができます。

表 2 初期設定一覧表

パネル名称	グループボックス名称	設定項目名称	初期設定値
Setup:Setup	Slot3&Slot4 Common Setting	Pattern	OFF
Setup:Clock I/F	3.2G PPG:	Output	ON
		Delay	0
		Level	VAR
		Duty	0
		Amplitude	1.00
		Offset	0.000
			Voh
	3.2G ED:	Polarity	POS
		Delay	0
		Termination	GND
Setup:Data I/F	3.2G PPG:	Output	ON
		Cross Point	50
		Level	VAR
		Amplitude	1.00
		Offset	0.000
			Voh
	3.2G ED:	Level	VAR
		Threshold	-0.500
		Termination	GND

表 2 初期設定一覧表（続き）

パネル名称	グループボックス名称	設定項目名称	初期設定値
Setup:Pattern	3.2G PPG	Pattern Output	Repeat
		Pattern	PRBS15
		Mark Ratio	1/2
		Bit Shift	1bit Shift
	（Pattern に Zero-Subst を選択した場合）	Pattern	Zero-Subst
		Pattern Length	2^7
		Zero-Length	7
		Logic	POS
	（Pattern に PRGM を選択した場合）	Pattern	PRGM
		Pattern Length	2
		Logic	POS
	Burst Setting	Mode	INT
		Burst Cycle	1000
		Enable Length	10
	3.2G ED	Pattern Input	Repeat
		Pattern	PRBS15
		Mark Ratio	1/2
		Bit Shift	1bit Shift
	（Pattern に Zero-Subst を選択した場合）	Pattern	Zero-Subst
		Pattern Length	2^7
		Zero-Length	7
		Logic	POS
	（Pattern に PRGM を選択した場合）	Pattern	PRGM
		Pattern Length	2 .
		Logic	POS
	Sync Setting	Auto Sync	ON
Setup:Trigger I/F	3.2G PPG:	Source	1/8 Clock Sync
	3.2G ED:	Source	1/8 Clock Sync
Setup:Utility	3.2G PPG	PRBS Logic	Mark Low
		PRGM Logic	Mark high
		Clock I/F	0 ohm
		Data I/F	0 ohm
	3.2G ED	PRBS Logic	Mark Low
		PRGM Logic	Mark high
		MEAS.Restart	Off

表 2 初期設定一覧表（続き）

パネル名称	グループボックス名称	設定項目名称	初期設定値
Test Menu: Measurement	—	Test Item	Error/Alarm
		MEAS. Mode	Repeat
		MEAS. Time	00:00:00:01
		Timed Start	OFF
	3.2G ED:	Error Type	Total
	MEAS. Condition	EI/%EFI Interval	100ms
		Performance	ON
		Threshold EI/%EFI	ON
		Power Fail	ON
	—	Test Item	Eye Margin
		MEAS. Mode	Margin
			Phase & Threshold
		Error Threshold	1E-3
			Coarse
	—	Test Item	Eye Margin
		MEAS.Mode	Diagram
			16 points
		Error Threshold	1E-3
Test Menu: Error Addition	3.2G PPG	Rate	1E-3
		Addition Route	1

表 2 初期設定一覧表（続き）

パネル名称	グループボックス名称	設定項目名称	初期設定値
Result: ALL	−	Display	Current
		Time	Elapsed
Result: Zoom	−	Display	Current
		Time	Elapsed
	Display1	Item	Error Rate
	Display2	Item	Error Count
	Display3	Item	Sync Loss
	Display4	Item	Clock Loss
Result: Monitor		Display	Current
		Time	Elapsed
Customize	Setup1	Item	Frequency
		Unit	3.2G CG
	Setup2	Item	Clock/Amplitude
		Unit	3.2G PPG(Slot3)
	Setup3	Item	Clock/Delay
		Unit	3.2G ED(Slot4)
	Setup4	Item	OFF
		Unit	OFF
	Setup5	Item	OFF
		Unit	OFF
	Setup6	Item	OFF
		Unit	OFF
	Pattern Edit	Unit	3.2G PPG(Slot3)
	Result	Item	Error Rate

索引

%DM....178
%EFI....176
%EFS....178
%ES....177
%SES....178
%US....178
Auto Searching ダイアログボックス....62
Auto Search ダイアログボックス....61
Auto Sync....170
Auto Sync 機能....57
Clock Interface ダイアログボックス.51, 55
Customize Window Display Setup ダイアログボックス....79
Customize 子ウインドウ....77
Data Interface ダイアログボックス..49, 53
DC Impedance....104
DM....177
EC....177
Edit ダイアログボックス....82
EFS....177
EI....176
ES....177
Input Pattern ダイアログボックス....39
Input Range ダイアログボックス....35
INS エラー....63
Line ダイアログボックス....33
Meas.Restart....104
Measurement Condition ダイアログボックス....65
Measurement Time ダイアログボックス64
OMI エラー....63
Pattern Editor ダイアログボックス....29
Pattern Sync モード....170
Pattern ダイアログボックス .23, 46, 48, 58
PRBS パターン....26, 166
PRGM パターン....23, 24, 166
Result: All パネル....69
Result: Monitor パネル....73
Result: Zoom パネル....70
Result 子ウインドウ....60, 96, 99
Scale ダイアログボックス....101
SES....177
Setup: Data I/F パネル....49
Setup: Pattern パネル....22, 45, 47, 58
Setup : Clock I/F パネル....51, 55
Setup : Data I/F パネル....53
Setup:Trigger I/F パネル....92
SYNC Output....92
Table 表示モード....33
Test Menu: Error Addition パネル...75, 76
Test Menu:Measurement パネル64, 94, 97
Timed Start ダイアログボックス....65
Time 表示モード....31
Total エラー....63
US....177
イネーブル長....169
エラーインターバル数....176
エラーカウント....177
エラーセカンド....177
エラードセンカンド率....177
エラーフリーインターバル率....176
エラーフリーセカンド....177
エラーフリーセカンド率....178
エラー検出モード....63
エラー付加....75, 172
オートサーチ....60
クロック断インターバル個数....176
シビアリ・エラードセカンド....177
シビアリ・エラードセカンド率....178
スレッショルド%EFI....176
スレッショルド EI....176
ゼロ置換パターン....168
ダイヤグラム測定....93
デグレーデッド・ミニッツ....177
デグレーデッド・ミニッツ率....178
トラッキング機能....90
バーストパターン....45, 169
バースト周期....169
マーク率....166
マージン測定....93
誤り個数....176
誤り率....176
消失エラー....63
挿入エラー....63
電源断インターバル個数....176
同期外れインターバル個数....176
不稼働時間....177
不稼働時間率....178

（空白）

本製品についてのお問い合わせ窓口

アンリツ株式会社

2000.12.13

メジャメント ソリューションズ

本社	〒106-8570	東京都港区南麻布 5-10-27	(03) 3446-1111
北海道支店	〒060-0042	札幌市中央区大通西 5-8（昭和ビル）	(011) 231-6228
東北支店	〒980-0811	仙台市青葉区一番町 2-3-20（第３日本オフィスビル）	(022) 266-6131
盛岡営業所	〒020-0022	盛岡市大通 3-3-10（七十七日生盛岡ビル）	(019) 626-1234
郡山営業所	〒963-8002	郡山市駅前 2-10-16（千代田生命郡山ビル）	(024) 922-8447
関東支社	〒330-0843	大宮市吉敷町 1-62（マレー S・Tビル）	(048) 647-2811
東関東支店	〒260-0028	千葉市中央区新町 3-13（千葉TNビル）	(043) 246-1020
立川営業所	〒190-0012	立川市曙町 2-34-13（オリンピック第３ビル）	(042) 528-1511
茨城支店	〒300-0034	土浦市港町 1-7-23（ホープビル１号館）	(0298) 25-2800
北関東支店	〒370-0841	高崎市栄町 4-11（原地所第２ビル）	(027) 327-1125
宇都宮営業所	〒321-0953	宇都宮市東宿郷 4-1-20（山口ビル）	(028) 634-6101
新潟支店	〒950-0916	新潟市米山 3-1-63（マルヤマビル）	(025) 243-4777
長野営業所	〒390-0832	松本市南松本 2-7-30（南松本昭和ビル）	(0263) 27-4520
神奈川支店	〒222-0033	横浜市港北区新横浜 2-5-9（新横浜フジカビル）	(045) 471-2001
中部支社	〒450-0002	名古屋市中村区名駅 2-45-14（日石名駅ビル）	(052) 582-7281
静岡支店	〒420-0839	静岡市鷹匠 1-1-1（新静岡センター）	(054) 255-8631
浜松営業所	〒430-0944	浜松市田町 330-5（遠鉄田町ビル）	(053) 455-1401
三河営業所	〒444-0043	岡崎市唐沢町11-5（第一生命・住友海上岡崎ビル）	(0564) 66-0560
北陸営業所	〒920-0862	金沢市芳斉 2-5-35（丸坂ビル）	(076) 223-3621
関西支社	〒532-0003	大阪市淀川区宮原 4-1-14（住友生命新大阪北ビル）	(06) 6391-0111
京都支店	〒600-8416	京都市下京区烏丸通高辻下る薬師前町 707（烏丸シティ・コア）	(075) 344-0111
東大阪支店	〒577-0066	東大阪市高井田本通 7-7-19（昌利ビル）	(06) 6787-6677
姫路支店	〒670-0965	姫路市東延末 1-1（住友生命姫路南ビル）	(0792) 86-8015
岡山営業所	〒700-0826	岡山市磨屋町 3-10（住友生命岡山ニューシティビル）	(086) 233-8110
中国支店	〒732-0052	広島市東区光町 1-10-19（日本生命光町ビル）	(082) 263-8501
四国支店	〒760-0055	高松市観光通 2-2-15（第２ダイヤビル）	(087) 861-3162
九州支店	〒812-0016	福岡市博多区博多駅南 1-3-11（博多南ビル）	(092) 471-7655
熊本営業所	〒860-0012	熊本市紺屋今町 2-23（栄泉不動産熊本ビル）	(096) 359-8601
南九州営業所	〒892-0846	鹿児島市加治屋町 12-5（鹿児島東京海上ビル）	(099) 223-4558

アンリツ計測器カストマサービス株式会社

CE部	〒243-0032	神奈川県厚木市恩名1800	(046) 296-6688
校正センター			(046) 296-6790

代理店

Anritsu

ANRITSU CORPORATION
5-10-27, Minamiazabu, Minato-ku, Tokyo, 106-8570 Japan
PHONE. 03-3446-1111
TELEX J 34372 ANRITU

www.manualsplus.com
1030557